



ACADEMIA MILITAR

A Adequação da Componente Física Necessária ao Desempenho de Funções de Operador de Obus Rebocado

**Autor: Aspirante Aluno de Artilharia Fábio Miguel Gonçalves
Figueira Nunes**

Orientador: Major de Infantaria José Custódio Reis Lopes Marques

Co-Orientador: Major de Cavalaria Rui Jorge Palhoto de Lucena

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, julho de 2014



ACADEMIA MILITAR

A Adequação da Componente Física Necessária ao Desempenho de Funções de Operador de Obus Rebocado

**Autor: Aspirante Aluno de Artilharia Fábio Miguel Gonçalves
Figueira Nunes**

**Orientador: Major de Infantaria José Custódio Reis Lopes Marques
Co-Orientador: Major de Cavalaria Rui Jorge Palhoto de Lucena**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada
Lisboa, julho de 2014**

Dedicatória

À minha família. Aos amigos. À Andreia.
Por todo apoio e compreensão durante todo este caminho.
Ao meu Avô.

Agradecimentos

A realização deste trabalho é fruto do apoio e conhecimento de diversas pessoas, às quais deixo aqui o meu reconhecimento e gratidão durante toda esta etapa.

Ao meu orientador, Major de Infantaria José Custódio Reis Lopes Marques, pela forma como orientou em todos os momentos, pela sua constante disponibilidade e empenho ao longo da realização da investigação. Os conselhos iniciais foram fundamentais para a concretização do trabalho.

Ao meu co-orientador, Major de Cavalaria Rui Jorge Palhoto de Lucena, pelo conhecimento transmitido e por todos os materiais disponibilizados para o desenvolvimento de toda a investigação.

Ao Gabinete de Artilharia da Academia Militar, na pessoa do Tenente Coronel de Artilharia Élio Santos, pela prontidão e preocupação demonstrada ao longo dos últimos dois anos letivos.

Ao Comando da Escola das Armas, na pessoa do Comandante e 2º Comandante, Coronel Tirocinado de Infantaria Domingos Luís Dias Pascoal e Coronel Tirocinado de Artilharia Luís António Morgado Baptista respetivamente, e especialmente ao Módulo de Apoio à Formação – Fogos e aos seus militares, David Chalaça e Kleiton Cruz, os quais sem a sua disponibilidade e prontidão a realização de todo o trabalho de campo era posta em causa.

Ao Fábio Azêdo, aluno da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, pela colaboração e partilha de documentos bibliográficos que serviram de apoio à redação de texto.

À minha família, em particular aos meus pais, por toda a compreensão e preocupação demonstradas ao longo do trabalho que foram importantes de forma a tornar possível chegar ao fim desta longa caminhada.

À Andreia, pelas palavras de força e incentivo, que nos momentos mais difíceis foram importantes para seguir em frente e ultrapassar todos os obstáculos encontrados.

Aos meus camaradas e amigos do Curso Tenente General António da Costa e Silva, 1º Visconde de Ovar, por toda a camaradagem e amizade demonstradas ao longo dos últimos cinco anos.

A todos os verdadeiros amigos, pelo apoio demonstrado ao longo desta grande e difícil caminhada. Em momentos de ausência, a amizade demonstrada conseguiu superar toda a distância.

A todos vós, muito obrigado!

Resumo

O presente Trabalho de Investigação Aplicada, subordinado ao tema: “A adequação da componente física necessária ao desempenho de funções de operador de obus rebocado.”, compreende o estudo de uma guarnição de obus rebocado de Artilharia de Campanha M114A1 155mm/23, mais concretamente dos serventes carregadores, que transportam o projétil até à culatra, local destinado ao carregamento.

Genericamente, os objetivos principais são: compreender qual o tipo de preparação física de uma guarnição de obus rebocado resultante do treino físico ministrado atualmente; quais as capacidades físicas necessárias à realização de missões de tiro; desenvolver, aplicar e analisar um plano de treino específico com vista a melhorar o seu rendimento.

A metodologia utilizada no trabalho de campo foi baseada na construção de um plano de treino com base na análise dos movimentos dos serventes carregadores e nos objetivos finais a atingir segundo a missão dos militares. Quanto à recolha de dados, foi utilizado o método de observação naturalista, caracterizado pela aferição das variáveis.

De acordo com os resultados obtidos, é possível dizer que a aplicação de um plano de treino específico potencia e desenvolve o desempenho físico dos militares que o executam, na medida em que foram verificadas melhorias na realização da missão tomada como referência na investigação

De maneira geral, a criação de um plano de treino produz benefícios para o cumprimento das missões, sendo essencial ter-se em conta vários procedimentos iniciais, como a análise dos movimentos da função a realizar, as capacidades mais mobilizadas, os princípios, os domínios e componentes estruturais do treino para que seja possível atingir-se um rendimento máximo e economizar tempo para a execução de outras tarefas.

Palavras-chave: Serventes, Capacidades, Componente Física, Plano de Treino, Missão.

Abstract

The current Applied Investigation Study, related to the theme: “ The adequacy of the physical component required to the functions performance of the towed howitzer operator’s“, is about a study of a towed howitzer section of Field Artillery M114 155mm/23, more precisely the chargers cannoneers, who carry the ammunition to the chamber, where it is destined to reloading.

Generally, the main objectives are to understand what is the kind of physical preparation of the personnel of a towed howitzer section resulting from physical training currently performed, what are the capabilities needed in a fire support mission and develop and apply a training plan to improve their performance.

The methodology used in the field work was based on the construction of a training plan concerning the motion analysis of chargers cannoneers and on the final objectives to achieve according to the their function. Regarding the data gathering, it was used the method of naturalist observation, characterized by the measurement of variables.

According to the obtained results, it is possible to say that the application of specific training plan maximizes and develops the physical performance of the personnel that execute it, in a way that were noticed improvements in the execution of the mission taken by reference in the investigation.

Generally, the creation of a training plan brings benefits to the fulfillment of the mission, being essential account for various initial procedures, such as the analysis of the motions specific of the task, the most needed capabilities, the principles, the domains and structural components of the training, so that it is possible to achieve a maximal performance and save time for the execution of other taks.

Keywords: Gun Crew, Capabilities, Physical Component, Training Plan, Mission.

Índice Geral

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	vi
Índice Geral	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Quadros	xiii
Lista de Apêndices.....	xiv
Lista de Anexos	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvi
 Parte I	 1
 Capítulo 1 Introdução	 1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Enquadramento.....	1
1.3. Importância da Investigação e Justificação da Escolha do Tema.....	2
1.4. Delimitação do Estudo	2
1.5. Definição dos Objetivos	3
1.6. Questão Central e Questões Derivadas.....	4
1.7. Hipóteses de Investigação	5

1.8. Metodologia.....	5
1.9. Enunciado da Estrutura do Trabalho	6
Capítulo 2 Revisão da Literatura.....	7
2.1. Introdução.....	7
2.2. Características Gerais de um Obus Rebocado.....	8
2.3. Obus M114A1 155mm/23	8
2.3.1. Origem.....	8
2.3.2. Características	8
2.3.3. Munições	9
2.3.4. A Guarnição do Obus M114A1 155mm/23	10
2.4. A Aptidão Física.....	11
2.5. Capacidades Motoras Condicionais	12
2.5.1. Resistência.....	14
2.5.2. Força.....	16
2.5.3. Velocidade.....	18
2.5.4. Flexibilidade.....	19
2.6. Capacidades Motoras Coordenativas	20
2.7. O Treino: Princípios e Métodos.....	20
2.7.1. Princípios do Treino	22
2.7.2. Métodos de Treino.....	23
2.8 A Cinesiologia.....	24
Parte II.....	27
Capítulo 3 Metodologia e Procedimentos.....	27
3.1. Introdução.....	27
3.2. Método de Abordagem ao Problema e Justificação	27
3.3. Técnicas, Procedimentos e Meios Utilizados	28

3.4. Local e Data da Pesquisa e Recolha de Dados	29
3.5. Amostragem: Composição e Justificação.....	29
3.6. Descrição dos Procedimentos de Análise e Recolha de Dados	30
3.7. Descrição dos Materiais e Instrumentos Utilizados	30
Capítulo 4 Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados	31
4.1. Introdução.....	31
4.2. Os Recursos Humanos e Materiais e as Atividades de EFM na EA	32
4.3. O Género e a Função	33
4.4. A Exigência Física nos “Novos” Teatros de Operações.....	34
4.5. Segmentos Constituintes do Corpo Humano.....	35
4.6. Apresentação e Análise dos Movimentos.....	36
4.7. Apresentação dos Testes Realizados e os Exercícios/Plano de Treino	39
4.7.1. Teste da Carga Submáxima.....	39
4.7.2. Teste de Burpee	40
4.7.3. Exercícios e o Plano de Treino	41
4.8. Apresentação dos Tempos de Duração de Carregamento	44
Capítulo 5 Conclusões e Recomendações	46
5.1. Introdução.....	46
5.2. Verificação das HI, das QD e QC.....	46
5.2.1. Hipóteses de Investigação	46
5.2.2. Questões Derivadas	48
5.2.3. Questão Central	50
5.3. Conclusões.....	50
5.4. Limitações da Investigação	51
5.5. Recomendações e Propostas de Investigação	52

Bibliografia.....	53
Apêndices	1
Anexos	1

Índice de Figuras

Figura nº 1 – Guarnição do obus M114A1 155mm /23	11
Figura nº 2 – A Posição Anatômica, Planos e as Suas Divisões	25
Figura nº 3 – Movimento nº1 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro	36
Figura nº 4 – Movimento nº2 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro	37
Figura nº 5 – Movimento nº3 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro	37
Figura nº 6 – Movimento nº4 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro	38
Figura nº 7 – Movimento nº5 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro	38
Figura nº 8 – Posições Iniciais da Guarnição em Combate	2
Figura nº 9 – Deslocamento dos Serventes Carregadores da Posição Inicial ao Tapete de Munições	3
Figura nº 10 – Deslocamento dos Serventes Carregadores do Tapete de Munições à Culatra	4
Figura nº 11 – Posições dos Serventes Carregadores no Carregamento do Obus	5
Figura nº 12 – PI e PF do Exercício de Supino Com Peso	9
Figura nº 13 – PI e PF do Exercício de Agachamento Com Peso	9
Figura nº 14 – Posições Para a Execução do Teste de Burpee	10
Figura nº 15 – Ginásio de Musculação da EA	12
Figura nº 16 – Pavilhão Gimnodesportivo da EA	12
Figura nº 17 – Quadro Orgânico da EA	2
Figura nº 18 – Quadro Orgânico da EA da EFM	3
Figura nº 19 – Segmentos Constituintes do Corpo Humano	4

Figura nº 20 – O Movimento de Flexão do Tronco.....	5
Figura nº 21 – O Movimento de Extensão do Tronco.....	5
Figura nº 22 – O Movimento de Flexão do Braço.....	6
Figura nº 23 – O Movimento de Extensão do Braço.....	6
Figura nº 24 – O Movimento de Adução do Braço	7
Figura nº 25 – O Movimento de Abdução do Braço	7
Figura nº 26 – O Movimento de Flexão do Antebraço.....	8
Figura nº 27 – O Movimento de Extensão do Antebraço.....	8
Figura nº 28 – O Movimento de Pronação do Antebraço.....	9
Figura nº 29 – O Movimento de Supinação do Antebraço.....	9
Figura nº 30 – O Movimento de Flexão da Coxa	10
Figura nº 31 – O Movimento de Extensão da Coxa	10
Figura nº 32 – O Movimento de Flexão da Perna	11
Figura nº 33 – O Movimento de Extensão da Perna.....	11

Índice de Quadros

Quadro nº 1 – Classificação das Capacidades Motoras.....	14
Quadro nº 2 – Aspetos a Especificar nos Métodos de Treino de Força	24
Quadro nº 3 – Duração das Missões de Tiro com Cadência Máxima de Tiro	44
Quadro nº 4 – Princípios do Treino	6
Quadro nº 5 – Dados do Teste da Carga Submáxima.....	8
Quadro nº 6 – Dados dos Militares na Avaliação Inicial e Final na Realização do Teste de Burpee.....	11
Quadro nº 7 – Exercícios Específicos do Plano de Treino	13
Quadro nº 8 – Plano de Treino Específico	15
Quadro nº 9 – Treino em Relação aos Objetivos a Desenvolver – Volume e Intensidade .	16
Quadro nº 10 – Músculos responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Tronco	17
Quadro nº 11 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos no Braço	18
Quadro nº 12 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Antebraço.....	19
Quadro nº 13 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Coxa	20
Quadro nº 14 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Perna	21

Lista de Apêndices

Apêndice A – Posições em Combate da Guarnição	2
Apêndice B – Princípios do Treino	6
Apêndice C – Teste da Carga Submáxima	8
Apêndice D – Teste Burpee.....	10
Apêndice E – Recursos Materiais da EA de EFM.....	12
Apêndice F – Exercícios e Plano de Treino	13
Apêndice G – Treino em Relação aos Objetivos a Desenvolver – Volume e Intensidade..	16
Apêndice H – Os Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos.....	17

Lista de Anexos

Anexo A – Quadro Orgânico da EA.....	2
Anexo B – Segmentos Constituintes do Corpo Humano	4
Anexo C – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Tronco.....	5
Anexo D – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Braço	6
Anexo E – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Antebraço.....	8
Anexo F – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares da Coxa	10
Anexo G – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares da Perna	11

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AC	Artilharia de Campanha
Btrbf	Bateria de Bocas de Fogo
BPM	Batimentos por Minuto
bf	Boca de Fogo
BrigInt	Brigada de Intervenção
CS	Comandante de Secção
et. al.	E outros
EFM	Educação Física Militar
EA	Escola das Armas
EPA	Escola Prática de Artilharia
EME	Estado Maior do Exército
FASCAM	Family of Scatterable Mines (Família de Minas Dispersáveis)
GAC	Grupo de Artilharia de Campanha
HE	High Explosive (Altamente Explosiva)
HEAT	High Explosive Anti-Tank (Altamente Explosiva Anticarro)
HERA	High Explosive Rocket-Assisted (Altamente Explosiva Propulsada por Foguete)
HESH	High Explosive Squash-Head (Altamente Explosiva de Ogiva Deformável)
HI	Hipóteses de Investigação
ICM	Improved Conventional Munition (Munição Convencional Melhorada)
NEP	Norma de Execução Permanente
MI	Membros Inferiores

MS	Membros Superiores
MAFF	Módulo de Apoio à Formação – Fogos
p.	Página
pp.	Páginas
PF	Posição Final
PI	Posição Inicial
PInt	Posição intermédia
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
RALIS	Regimento de Artilharia de Lisboa
REFE	Regulamento de Educação Física do Exército
RM	Repetição Máxima
S	Servente
SIE	Sistema de Instrução do Exército
SNC	Sistema Nervoso Central
TO	Teatro de Operações
TOM	Tiro por Obus por Minuto
TF	Treino Físico
TFAM	Treino Físico de Aplicação Militar
TFE	Treino Físico Específico
TFG	Treino Físico Geral
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TNT	Trinitrotolueno
U/E/O	Unidade, Estabelecimento ou Órgão
WP	White Phosphorus (Fósforo Branco)

Parte I

Capítulo 1

Introdução

1.1. Introdução

No âmbito do mestrado integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia, surge o presente Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) subordinado ao tema: “A adequação da componente física necessária ao desempenho de funções de operador de obus rebocado.”

Neste primeiro capítulo é desenvolvida uma apresentação global do trabalho realizado. Em primeiro lugar, fazemos um enquadramento e justificação da temática abordada, e ainda uma delimitação do estudo. Em segundo lugar, são apresentados o objeto e os objetivos do estudo, bem como a Questão Central (QC), as respetivas Questões Derivadas (QD) e Hipóteses de Investigação (HI), as quais são referentes às QD levantadas. Em terceiro lugar, é explanada a metodologia adotada para o desenvolvimento e apresentado um enunciado da estrutura de todo o TIA.

1.2. Enquadramento

A evolução dos Exércitos tem ocorrido em simultâneo com o desenvolvimento das sociedades atuais. Desta forma, o progresso tecnológico tem sido uma constante, o que necessariamente implicou numa qualificação dos meios humanos no manuseamento dos meios materiais. Contudo, a formação militar não se restringe apenas à formação

técnico/tática, esta deve ser alargada também ao nível moral/cívico e físico. O valor dos Exércitos assenta na qualidade dos seus soldados, concorrendo para tal estes três pilares da formação (Estado Maior do Exército, 2002).

A exigência dos atuais ambientes conflituais requer soldados preparados para dar resposta a todo o tipo de tarefas, sendo que a componente física de um militar, conduzida de forma metódica, ajuda ao desenvolvimento de todas as outras capacidades, concorrendo assim para o cumprimento da missão. Deste ponto de vista, é essencial um planeamento eficaz de todos os meios e atividades que visem o desenvolvimento físico dos militares (EME, 2002).

1.3. Importância da Investigação e Justificação da Escolha do Tema

Na Artilharia de Campanha (AC), e no que aos sistemas de armas diz respeito, existem dois sistemas de locomoção: rebocado e auto-propulsado. Para este estudo adotar-se-á apenas o sistema de locomoção rebocado, pois é aí que a componente física toma especial importância. O obus rebocado abordado é o M114A1 155mm/23, presentemente ao serviço na AC Portuguesa. Existem diversas tarefas da guarnição de um obus que requerem uma exigência física elevada, como é o caso de uma missão de apoio de fogos, em que se executa tiro. Sendo esta uma das tarefas que exige um esforço físico acrescido, torna-se essencial perceber se é possível potenciar a preparação física dos militares com vista ao cumprimento das diversas missões.

A pertinência deste estudo reside na identificação de uma adequação ou não dos programas de treino existentes para satisfazer as exigências do cumprimento da missão. Para isso é feita uma análise do programa de treino físico atualmente ministrado, são identificadas as capacidades físicas necessárias aos operadores de obus das unidades de AC e é aplicado um plano de treino específico, com vista a diagnosticar a sua evolução.

1.4. Delimitação do Estudo

O tema do TIA é suficientemente abrangente, surgindo a necessidade de fazer-se uma delimitação da investigação. Embora na AC Portuguesa exista outro obus de sistema de locomoção rebocado, denominado por M119 105mm LG/30/m98, as características

físicas próprias do obus M114A1 155mm/23 são mais complexas e exigem um esforço físico mais elevado. Porém, o tipo de tarefas a executar por um operador de obus em qualquer um deles, nos diversos tipos de missões, são idênticas e, desta forma, o estudo desenvolvido pode ser direcionado ao obus M119 105mm/LG. Portanto, a investigação incidiu numa guarnição de obus rebocado M114A1 155mm/23, que presentemente equipa a Escola das Armas (EA) e o Grupo de Artilharia de Campanha (GAC) da Brigada de Intervenção (BrigInt), possibilitando a posterior aplicação a outro tipo de materiais e respetivas guarnições existentes na AC Portuguesa.

A missão geral da AC é “assegurar o apoio de fogos contínuo e oportuno ao comandante da força e integrar todo o apoio de fogos nas operações da força.” (EME, 1988, p. 2-1). Por outro lado, existem diversas formas de emprego dos fogos de AC, às quais correspondem diferentes escalões, técnicas e procedimentos. Desta forma, para delimitar a investigação, decidimos centrar o estudo numa guarnição, testando e obtendo medições temporais relativas apenas à execução das tarefas realizadas pelos serventes carregadores numa missão de tiro simulada, com granada High Explosive (HE), em que se emprega a cadência máxima de tiro do obus em estudo, ou seja, quatro tiros por obus por minuto (TOM). O estudo foi realizado com base na execução simulada de todos os movimentos dos serventes carregadores, desde o transporte da munição até à sua inserção na culatra. Para efeitos do estudo não foram contempladas a soquetagem da munição (não se realiza o processo de municiar o obus) bem como a introdução de cargas na câmara de combustão.

1.5. Definição dos Objetivos

O objeto de estudo da presente investigação consiste na guarnição do obus rebocado M114A1 155mm/23 que equipa o Módulo de Apoio à Formação – Fogos (MAFF) na EA, em Mafra.

De uma forma geral, o objetivo principal do trabalho de investigação é analisar, numa fase inicial, o tempo que os serventes carregadores da guarnição de obus M114A1 155mm/23 demoram a cumprir uma missão de tiro, tendo por base a respetiva cadência máxima de tiro, quatro TOM. De seguida, de acordo com a exigência física e com os pressupostos inicialmente estabelecidos de que a especificidade das funções das guarnições de obus exigem determinadas capacidades únicas, sendo necessário desenvolver um plano

de treino físico específico, aplicar um plano de treino três vezes por semana com a duração de quatro semanas, que foi inicialmente criado de acordo com os movimentos realizados pelos serventes e com os objetivos pretendidos, e avaliar os serventes carregadores no fim das quatro semanas, com a finalidade de compreender que tipo de evolução existiu ao nível do tempo de execução na mesma missão de tiro simulada. Por outro lado, perceber de que forma e com que meios são desenvolvidas as componentes físicas essenciais a um militar cuja função é guarnecer um obus rebocado e analisar o que está a ser aplicado na recém-criada EA, relativamente a métodos e técnicas, realçando aspetos positivos e negativos.

Os objetivos específicos são os seguintes:

1. Identificar, durante as ações de combate, as tarefas críticas que requeiram um maior esforço físico, quer em intensidade quer em duração;
2. Identificar os meios humanos e materiais utilizados na preparação física necessária à guarnição de um obus;
3. Apurar se qualquer indivíduo, independentemente do seu género, pode ocupar qualquer posição na guarnição de um obus rebocado;
4. Identificar as exigências físicas nos “novos” Teatros de Operações (TO).

1.6. Questão Central e Questões Derivadas

Para a realização desta investigação, de acordo com o objetivo fundamental do trabalho, foi levantada uma QC à qual se pretende dar uma resposta no final do trabalho, sendo esta a seguinte: Quais as implicações do treino físico para as secções de obus rebocado face às exigências físicas do combate?

De seguida, levantaram-se as QD que se baseiam numa resposta aos objetivos específicos, respondendo assim à QC:

Questão Derivada 1: Qual o nível de desempenho físico exigido nas funções de uma guarnição de um obus rebocado?

Questão Derivada 2: Existem condições de pessoal e material com vista a uma preparação física adequada?

Questão Derivada 3: Dado o diferencial de capacidade de gerar força, os militares do sexo feminino podem ocupar qualquer posição na guarnição de um obus rebocado?

Questão Derivada 4: Quais as exigências físicas necessárias nos “novos” Teatros de Operações (TO)?

1.7. Hipóteses de Investigação

As HI constituem-se como um “enunciado formal que prediz a ou as relações esperadas entre duas ou mais variáveis (...). É uma resposta plausível para o problema de investigação.” (Freixo, 2011, p. 277). De acordo com esta definição, foram levantadas as seguintes HI:

Hipótese de Investigação 1: O nível de condição física deve ser específico de forma a garantir ao militar de uma guarnição de obus o necessário desempenho das suas funções durante as condições tidas como padrão numa situação de combate.

Hipótese de Investigação 2: Os meios actualmente aplicados são suficientes de forma a proporcionar condições mínimas à preparação física de qualquer militar que incorpore a guarnição de um obus.

Hipótese de Investigação 3: A diferença entre géneros não é limitativa no desempenho das funções no seio de uma guarnição de obus.

Hipótese de Investigação 4: Os novos TO têm tarefas que exigem uma preparação física diferente dos TO Convencionais.

1.8. Metodologia

A redação da investigação foi elaborada segundo a Norma de Execução Permanente (NEP) nº 520/2ª da Academia Militar, que estabelece as normas e procedimentos quanto à realização do TIA.

A realização da investigação rege-se de acordo com os princípios estabelecidos da metodologia científica em ciências sociais segundo Freixo (2011), consultando ainda os autores Sarmiento (2008) e ainda Quivy & Campenhoudt (1992).

1.9. Enunciado da Estrutura do Trabalho

O presente TIA encontra-se dividido em duas partes fundamentais, sendo a primeira parte de cariz teórico, composta por dois capítulos. No primeiro capítulo é feita uma apresentação e delimitação geral de toda a investigação, apresentando também a QC e as QD. No segundo capítulo efetua-se uma revisão da literatura acerca de todos os conceitos próprios do obus M114A1 155mm/23 e ainda o quadro conceptual sobre aspetos relacionados com a componente física.

A segunda parte do trabalho, direcionada para a componente prática, é constituída por dois capítulos. No terceiro capítulo é explicada detalhadamente a metodologia e os procedimentos empregues na investigação com vista à recolha de dados. No quarto capítulo são apresentados, analisados e discutidos os resultados obtidos, confrontando estes com os conceitos inicialmente apresentados. Por último, são apresentadas as conclusões, sendo estas fundamentadas nos resultados obtidos, respondendo às questões que foram levantadas no início da investigação e infirmando ou confirmando as HI.

Capítulo 2

Revisão da Literatura

2.1. Introdução

Neste capítulo faz-se uma apresentação do obus M114A1 155mm/23, em que primeiramente se caracteriza genericamente um obus rebocado, e posteriormente particulariza-se o obus em estudo abordando a sua origem, características e munições utilizadas na execução de missões de tiro. Por fim, faz-se a descrição da guarnição, ou seja, dos elementos que operam e executam todas as tarefas neste obus, detalhando as funções dos serventes carregadores, sendo nesses elementos que a investigação é centrada.

De forma a compreender os níveis desejados de desempenho físico exigidos a uma guarnição de obus rebocado, é fundamental falar-se acerca de aptidão física e nos conceitos que se interrelacionam com esta, como é o caso das capacidades motoras. Neste ponto, o Regulamento de Educação Física do Exército (REFE) constitui a base dos programas com vista ao desenvolvimento da componente física dos militares, garantindo nos momentos cruciais, o cumprimento das missões que lhes são confiadas.

É abordado o conceito de treino, os princípios fundamentais que têm que ser satisfeitos e os métodos de treino existentes, com vista ao desenvolvimento das capacidades físicas de modo a atingir os objetivos previamente estabelecidos.

Por outro lado, caracteriza-se a Cinesiologia, fundamentando a importância desta ciência para a investigação, realizando-se uma concetualização dos tipos de ação muscular e os segmentos que constituem o corpo humano, fundamentais à análise cinesiológica do movimento.

2.2. Características Gerais de um Obus Rebocado

Os materiais de AC podem classificar-se quanto ao tipo em: bocas de fogo (bf), mísseis e foguetes. Por outro lado, podem ser rebocados ou auto-propulsados se forem caracterizados quanto ao seu sistema de locomoção, subdividindo-se os segundos em lagartas e rodas. Relativamente às bf, faz-se uma divisão entre peças e obuses. Para a investigação interessa conhecer de que forma se caracteriza um obus, sendo este identificado por três características fundamentais:

1. Comprimento do tubo superior a vinte calibres e inferior a trinta calibres;
2. Capacidade para fazer tiro mergulhante e tiro vertical;
3. Velocidades iniciais inferiores a quinhentos metros por segundo (EME, 2003).

2.3. Obus M114A1 155mm/23

2.3.1. Origem

O obus M114A1 155mm/23 é uma bf média com um sistema de locomoção de reboque, criada e desenvolvida nos Estados Unidos da América no ano de 1942. Em Portugal entrou ao serviço em 1983, adquirido aos Estados Unidos da América, equipando então a Escola Prática de Artilharia (EPA), o Grupo de Artilharia de Campanha (GAC) da Brigada da Defesa Territorial Sul e o Regimento de Artilharia de Lisboa (RALIS). No país de origem, esteve ao serviço desde a 2ª Guerra Mundial até à Guerra do Vietname (Estriga & Alves, 2010).

2.3.2. Características

O obus M114A1 155mm/23 era, nessa altura, “essencial à Ação de Conjunto e Reforço de Fogos. Trata-se de uma boca de fogo média rebocada por uma viatura de cinco toneladas quatro por quatro.” (Estriga & Alves, 2010, p. 26). Um GAC dispõe normalmente de três Baterias de Bocas de Fogo (Btrbf), cada uma equipada com seis bf. Este obus tem um calibre de 155 mm e o seu peso é 5.760 kg. O seu alcance máximo é de

14.600 m. A sua cadência de tiro é de quatro TOM durante os primeiros três minutos (EME, 1991).

O obus M114A1 155mm/23 tem a possibilidade de executar tiro mergulhante e tiro vertical. Por tiro mergulhante entende-se que a um aumento da elevação corresponde um aumento do alcance da bf, enquanto que no tiro vertical a um aumento da elevação corresponde uma diminuição do alcance (EME, 2012).

Segundo a Revista de Artilharia, a sua principal vantagem baseia-se na sua potência, pois este obus pode disparar um projétil com uma carga quase três vezes superior que uma arma de calibre 105mm. Desta forma, podem advir benefícios à custa da relação calibre-peso da arma (Estriga & Alves, 2010).

2.3.3. Munições

De acordo com o Manual de Munições de AC, pode definir-se munição como o “Conjunto do projétil e dos meios destinados a provocar a sua propulsão, que fiquem por efeito do tiro, total ou parcialmente inutilizados, para os tiros seguintes.” (EME, no prelo, p. 10). As munições de AC podem classificar-se quanto ao seu carregamento e ainda quanto à sua finalidade. Relativamente ao carregamento, podemos subdividir em químicas, inertes ou explosivas, e quanto à finalidade temos munições de combate, exercício, salva e simuladas (EME, no prelo, p. 11).

Uma característica particular das munições de AC é as pinturas e marcas que possuem. Estas marcas incluem, entre outras¹, o calibre e tipo de arma, tipo e modelo do projétil² e o seu peso. No caso das munições de AC de 155mm, o peso padrão é de 4 quadrados, o que equivale a aproximadamente 43kg (EME, no prelo, pp. 13 e 14).

No que diz respeito aos projéteis, e de acordo com o Manual de Munições, estes tomam a definição da “componente da munição destinado a produzir sobre o objetivo os efeitos desejados, não tendo características balísticas padronizadas” (EME, no prelo, p. 19), e podem ser classificados de acordo com a sua carga em explosivos³, químicos⁴ e

¹ Código de munição do departamento de defesa, zonas de marcação, número de lote da munição e símbolo de fábrica são outras marcas que vêm inscritas no projétil (EME, no prelo, p. 13).

² Componente essencial da munição que vai provocar os efeitos no objetivo (EME, no prelo, p. 10).

³ No caso dos projéteis explosivos, existem ainda projéteis explosivos de propulsão assistida (em Inglês, HERA), projéteis explosivos anticarro (HEAT) e projéteis anticarro de efeito plástico (HESH) (EME, no prelo).

especiais⁵. Concretamente aos explosivos, estes são constituídos por um “corpo de aço cheio de alto explosivo”⁶ (EME, no prelo, p. 22) em que o objetivo é produzir baixas pelos efeitos de sopro ou fragmentação (EME, no prelo, p. 38).

2.3.4. A Guarnição do Obus M114A1 155mm/23

A guarnição de um obus é constituída pelos elementos que exercem funções e operam com este e pode variar de acordo com as características de cada material. Cada elemento da guarnição tem uma tarefa específica. Na figura nº 1, no caso concreto do obus M114A1 155mm/23, a guarnição é composta pelo seguinte pessoal:

“CS -Comandante de Secção

S1 -Servente apontador

S2 -Servente da culatra

S3 -Servente do soquete

S4- Servente das espoletas

S5 -Servente carregador

S6 -Servente do soquete

S7- Servente das cargas

S8 -Servente carregador

S9 -Servente de granadas

C – Condutor.” (EME, 1991, p. 2-1).

⁴ Relativamente aos projéteis químicos, existem projéteis de fumos, gás, WP (em Inglês White Phosphorus) e projéteis iluminantes (EME, no prelo).

⁵ Concretamente aos projéteis especiais, têm por objetivo aumentar o grau de letalidade das munições convencionais e classificam-se em munições antipessoal (de dardos), convencionais melhoradas (Improved Conventional Munitions, ICM), de minas dispersáveis (Family of Scatterable Mines - FASCAM) e de guiamento terminal ou inteligentes (EME, no prelo).

⁶ O explosivo pode ser composto B ou Trinitrotolueno (TNT) (EME, no prelo, p. 22).



Figura nº 1 – Guarnição do obus M114A1 155mm /23.

Fonte: Autor.

No caso específico do CS, este é o comandante e responsável por toda a secção⁷, englobando o treino, a manutenção, a disciplina, a segurança e a execução do tiro com elementos corretos e seguros (EME, 1991).

Relativamente às funções dos serventes, estes executam todas as tarefas ordenadas pelo CS. Com detalhe, as funções específicas dos serventes carregadores (ver Apêndice A), S5 e S8, são o transporte da munição até à culatra com o auxílio da calha de carregamento. Esta tarefa é executada em constante ligação entre ambos pelo esforço em consequência do peso da munição. O S5 tem ainda a função de colocar as cargas na câmara de combustão, após a munição ter sido introduzida no tubo. Na posição inicial (PI) dos serventes carregadores, a qual deve ser num ponto médio entre a culatra e o tapete das munições⁸ (ou encerado), estando estes virados para o obus, o S5 encontra-se do lado esquerdo da calha de carregamento e o S8 do lado direito, como explicitam as figuras nº 8 a 11 (EME, 1991).

2.4. A Aptidão Física

A um militar em combate, cujas condições a que este é submetido são de constante insegurança e stress elevado, exige-se que o seu empenho seja elevado em diferentes vertentes. Desta forma, a Formação Militar de um soldado deve reger-se segundo três

⁷ A secção de um obus é a designação dada ao conjunto da bf, viatura, elementos humanos (guarnição) e às munições que são distribuídas à guarnição (EME, 1991).

⁸ Local onde é executada a preparação das munições destinadas a executar as diversas missões de apoio de fogos (EME, 1991).

pilares fundamentais: a aptidão técnico-tática, moral/cívica e física, em que todas elas têm uma importância fundamental. O somatório destas três qualidades interrelacionadas podem definir a aptidão de um soldado para o combate (EME, 2002, p. 1-1).

De acordo com o REFE pode definir-se a aptidão física como “um conjunto de qualidades físicas, psicológicas, sociais e culturais que, assentes na prática permanente do exercício físico e influentes na estruturação do seu comportamento motor, se consideram indispensáveis ao desempenho das diferentes missões que lhe podem ser confiadas.” (EME, 2002, p. 1-2).

No seio do Exército associa-se o conjunto de atividades físicas praticadas à Educação Física Militar (EFM). No entanto, e de acordo com o REFE, este pensamento é redutor, mas a EFM continua a ser um dos pilares no processo de formação dos militares. No REFE vem preconizado a EFM como “o conjunto de actividades inseridas no Sistema de Instrução do Exército (SIE) que visam contribuir para preparar física, psíquica, social e culturalmente os militares, (...)” (EME, 2002, p. 1-2). Um dos objectivos da EFM prescrito no REFE é “conferir aos militares a aptidão física necessária para o cumprimento das diversas missões que lhes podem ser atribuídas” (EME, 2002, p. 1-2).

No âmbito da EFM, existem atividades específicas que visam alcançar os objetivos da EFM, em que uma delas é o Treino Físico (TF), sendo que este pode ser subdividido em Treino Físico Geral⁹ (TFG), Treino Físico Específico¹⁰ (TFE) e Treino Físico de Aplicação Militar¹¹ (TFAM) (EME, 2002, p. 4-1). O TF, independentemente das suas três vertentes visa a “preparação psicomotora dos Instruendos através da aplicação de exercícios físicos (cargas de treino) com determinadas características de intensidade, volume, frequência e complexidade (...)” (EME, 2002, p. 4-1).

2.5. Capacidades Motoras Condicionais

Desde o período da República Federal Alemã, em meados dos anos 60, que o termo capacidades motoras tem vindo progressivamente a ser inserido na terminologia das

⁹ O TFG engloba um conjunto de atividades que visa o desenvolvimento e manutenção das capacidades motoras de forma geral (EME, 2002).

¹⁰ O TFE tem por objetivo adquirir capacidades motoras específicas de uma determinada modalidade desportiva (EME, 2002).

¹¹ O TFAM incorpora um conjunto de atividades destinadas à aquisição, desenvolvimento e manutenção de determinados aspetos, técnicas e capacidades motoras necessárias para o combate (EME, 2002).

Ciências do Desporto e podem ser considerados como “os pressupostos necessários para a realização e aprendizagem de ações motoras desportivas” (Silva, 2006, p. 23).

Na execução de qualquer ação motora terá que fundamentalmente existir um determinado número de capacidades que não são mais do que pressupostos do movimento. É então uma simbiose entre o desenvolvimento do rendimento desportivo e o desenvolvimento das capacidades motoras (Melo, 1997).

De acordo com o REFE, as potencialidades físicas de um indivíduo dependem de um conjunto variado de capacidades, podendo estas ser orgânicas, musculares ou perceptivo-cinéticas. Devido a este facto, todo o indivíduo reage de forma diferente a uma mesma situação durante a prática de qualquer exercício físico¹². Contudo, o sucesso de qualquer atividade que requeira o emprego das capacidades motoras depende do grau de desenvolvimento dessas mesmas capacidades (Barbanti, 1996, como citado em Rodrigues, 2000).

Segundo Carvalho (1987), como citado em Silva (2006), as capacidades motoras podem subdividir-se em dois grupos fundamentais: capacidades motoras condicionais e capacidades motoras coordenativas. Relativamente às primeiras, podem ser caracterizadas por processos que visam a aquisição e transformação de energia, fundamentalmente predominadas pelos processos metabólicos/energéticos nos músculos. São assim condicionadas pela quantidade de energia e pelos mecanismos que regulam a distribuição (Carvalho, 1994).

Por outro lado, as capacidades motoras coordenativas são maioritariamente determinadas pelos elementos onde “predominam os processos de condução do sistema nervoso central” (Silva, 2006, p. 24).

¹² Dimorfismo sexual, cultura e comportamento são diferenças naturais nos indivíduos que têm implicação no seu desempenho físico (EME, 2002, p. 3-1).

Quadro nº 1 – Classificação das Capacidades Motoras.

Fonte: Adaptado de Carvalho (1987, como citado em Silva, 2006, p. 25).

Capacidades Motoras	
Capacidades Condicionais	Capacidades Coordenativas
• Resistência	• Capacidade de Antecipação
• Força	• Capacidade de Coordenação Motora
• Velocidade	• Capacidade de Controlo Motor
• Flexibilidade	• Capacidade de Reação Motora

As capacidades motoras condicionais têm por base o metabolismo energético e são compostas por quatro elementos chave: resistência, força, velocidade e flexibilidade.

Seguidamente, será feita uma comparação entre o REFE e a classificação retratada no quadro nº 1.

2.5.1. Resistência

A resistência pode ser definida como a capacidade de suportar a fadiga diante uma carga de menor ou maior duração, e após isso, conseguir uma recuperação acelerada decorrente dessa mesma fadiga. Qualquer esforço de resistência tem por base a utilização da musculatura esquelética, sendo esta composta por fibras musculares lentas¹³ e rápidas¹⁴ (Frey, 1982, como citado em Carvalho, 1994).

No que aos tipos de resistência diz respeito, a classificação é realizada com base na mobilização energética pelo facto de resumir as características essenciais diferenciadoras do desenvolvimento da capacidade de resistência. Assim sendo, a resistência é dividida em aeróbia e anaeróbia (Winter, 1987, como citado em Melo, 1997).

¹³ As fibras musculares lentas são maioritariamente providas de enzimas do metabolismo aeróbio (Weineck, 1980, como citado em Carvalho, 1994).

¹⁴ As fibras musculares rápidas tanto podem trabalhar num sistema aeróbio assim como anaeróbio (Weineck, 1980, como citado em Carvalho, 1994).

A resistência aeróbia é caracterizada por possibilitar a um indivíduo a execução de esforços prolongados com equilíbrio entre o dispêndio e o uso de oxigénio, isto é, entre o oxigénio necessário ao trabalho muscular e aquele que é transportado do sistema circulatório até aos tecidos musculares (Silva, 2006).

Contrapondo, a resistência anaeróbia é a “capacidade que permite a um indivíduo realizar uma actividade em défice de oxigénio em que não há produção de ácido láctico (resistência aláctica) e em que há produção de ácido láctico (resistência láctica)” (Zintl, 1991, como citado em Melo, 1997, p. 70).

A resistência pode ser classificada de acordo com a participação do sistema muscular, em que é necessário verificar qual a massa muscular envolvida no esforço em relação à massa muscular total do corpo. No caso da massa muscular em esforço ser superior a 1/6 da massa muscular total do corpo, então estamos perante uma resistência geral e, por outro lado, se for inferior ao valor indicado estamos perante uma resistência local (Castelo et. al., 2000).

De acordo com o que vem descrito no REFE, a resistência é uma capacidade orgânica, caracterizada pela “capacidade de sustentar um esforço o maior tempo possível, permitindo adiar o aparecimento da fadiga” (EME, 2002, p. 3-3). Tendo em conta as fontes de energia utilizadas, pode fazer-se uma distinção entre resistência aeróbia e resistência anaeróbia aláctica e láctica (EME, 2002).

A primeira ocorre quando se realizam esforços durante longos períodos de tempo mas de baixa e média intensidade, onde a energia gasta provém de uma fonte aeróbia, e a segunda quando são executados tarefas rápidas recorrendo ao metabolismo anaeróbio, sem existir produção de ácido láctico. No caso da resistência anaeróbia láctica esta é representada por “esforços de grande intensidade (embora menor que a dos anteriores) logo, de duração mais prolongada (oscilando entre os 30 s e os 2 m 30 s) e que dão origem à acumulação de ácido láctico (...)” (EME, 2002, p. 3-4).

É de realçar a importância da resistência na estrutura do rendimento. Contudo, estes três tipos de resistência raramente atuam de forma separada, não sendo exequível fazer uma abordagem de forma isolada entre cada uma delas (Silva, 2006).

Portanto, é possível constatar que no caso da definição de resistência e as suas classificações, existe uma sintonia entre os autores abordados e o REFE.

2.5.2. Força

O termo força pode ser entendido como uma característica mecânica do movimento representado por um vetor, e através da fórmula $F = m \times a$, em que um corpo de massa m aplica a força f , sendo a a aceleração (Mittra & Mogos, 1990, como citado em Silva, 2006).

Do ponto de vista físico, a força é a “capacidade de reagir contra uma resistência com base nos processos de enervação e metabolismo na musculatura” (Grosser, 1981, como citado em Carvalho, 1994, p. 17). Pode ser definida também como a capacidade de vencermos ou opormo-nos a uma resistência (Platonov & Bulatova, 1993, como citado em Melo, 1997).

A capacidade de produção de força tem em conta diversos condicionantes. O primeiro fator para que o músculo produza trabalho mecânico é o fator nervoso. É o estímulo nervoso que vai desencadear o processo voluntário de contração muscular. O Sistema Nervoso Central (SNC) envia um impulso nervoso a um grupo muscular, provocando a contração (Castelo et. al., 2000). Se o treino da força for direccionado à melhoria do estímulo nervoso, este deve utilizar cargas elevadas (80 a 100% da contração voluntária máxima), um ritmo explosivo, entre uma a cinco repetições, três a cinco séries e intervalos grandes (cinco minutos) (Castelo et. al., 2000).

Outros fatores que condicionam a produção da força são os fatores musculares fisiológicos, bioquímicos e mecânicos. No caso dos fisiológicos e bioquímicos, estes dependem da influência da área da secção transversal do músculo¹⁵, relacionado com o processo de hipertrofia muscular¹⁶ e da influência da composição muscular¹⁷, ou seja, as fibras musculares que compõem o músculo. Caso o objetivo seja o progresso da hipertrofia muscular, devem ser utilizadas cargas submáximas (60 a 80% da contração voluntária máxima), o ritmo de execução moderado ou lento, entre oito e vinte repetições, três a cinco séries intervaladas de dois a três minutos (Castelo et. al., 2000).

O fator mecânico é também condicionante de produção de força. No momento de ativação do músculo é desencadeada uma determinada ação. Essas acções musculares podem ser classificadas em ação muscular concêntrica, “quando a tensão desenvolvida

¹⁵ É o diâmetro transversal do músculo, soma dos diâmetros de todas as fibras musculares individuais (Castelo et. al., 2000).

¹⁶ É o processo de aumento do volume das fibras musculares. Por outro lado, existe o processo de hiperplasia que é o aumento do número de fibras musculares. Contudo, não é evidente cientificamente este processo, contribuindo decisivamente a hipertrofia muscular para o aumento da massa muscular (Castelo et. al., 2000).

¹⁷ O músculo é composto por fibras vermelhas ou tipo I (grande capacidade de resistência à fadiga), brancas ou tipo II (pequena capacidade de resistência à fadiga) (Castelo et. al., 2000).

pelo músculo é superior à resistência que ele tem de vencer (...)” (Castelo et. al., 2000, p. 274), e a ação muscular excêntrica, quando a tensão realizada é menor que a resistência a vencer, é a fase negativa da maioria dos exercícios. Por último, a fase isométrica é caracterizada pela tensão executada ser igual à resistência a ser vencida (Castelo et. al., 2000).

Por norma, consideram-se três formas de manifestação da força: máxima, rápida e de resistência. A força máxima é o valor mais alto alcançado pelo sistema neuromuscular, numa contração voluntária máxima, contra uma resistência insuperável” (Schmidtbleicher, 1985, como citado em Melo, 1997, p. 54) e manifesta-se regularmente em regime estático através de movimentos lentos. Esta forma de força está presente em atividades que visam vencer a resistência de um obstáculo, levantar ou transportar pesos (Mitra & Mogos, 1990, como citado em Silva, 2006). É a componente básica da força muscular, situando-se no topo da hierarquia, implicando que quaisquer alterações ao nível da força máxima vão ser repercutidas na força rápida e força de resistência. É desenvolvida através da utilização de cargas submáximas, permitindo a execução de um número suficiente de repetições que induza a um estímulo de longa duração (Castelo et. al., 2000).

A força rápida, ou explosiva, caracteriza-se na capacidade de um indivíduo superar uma resistência com uma velocidade de movimento elevada com a menor duração de tempo possível (Harre & Lotz, 1989, como citado em Melo, 1997). O fator predominante neste tipo de força é o tempo disponível, com vista à produção de força e não a quantidade de força gerada (Castelo et. al., 2000).

A força de resistência exprime-se pela capacidade do sistema neuromuscular manter um volume de força mediantemente elevado, durante um período de tempo o mais prolongado possível, traduzindo a capacidade de vencer a fadiga realizando um número elevado de repetições (Platonov & Bulatova, 1993, como citado em Melo, 1997). O aumento de níveis de força máxima exerce positivamente os níveis de força de resistência (Castelo et. al., 2000).

De acordo com o REFE, a força é classificada como uma capacidade muscular sendo definida pela “aptidão que o sistema neuromuscular tem perante uma tensão contra uma resistência” (EME, 2002, p. 3-4) fazendo simultaneamente uma partição entre as variantes da força em força máxima, força de resistência e força rápida. Todavia, no caso

da força máxima desenvolve-se uma separação entre força máxima estática e dinâmica¹⁸ (EME, 2002, p. 3-4).

Como pilar da formação militar, a EFM, através da força, tem como objetivos principais desenvolver a capacidade do militar para vencer resistências e corrigir ou aperfeiçoar posturas corporais (EME, 2002).

2.5.3. Velocidade

A capacidade motora velocidade traduz-se na capacidade de reagir o mais rápido possível a um estímulo e executar uma ou mais ações motoras com a maior rapidez possível (Melo, 1997).

A velocidade também pode ser definida como “a capacidade de, com base na mobilidade dos processos neuromusculares e nas capacidades da musculatura, realizar ações motoras no mínimo de tempo” (Frey, 1981, como citado em Carvalho, 1994, p. 20). Seguindo esta visão, a velocidade é distinguida em cíclica e acíclica. Relativamente à primeira, esta acontece quando existe uma sucessão de ações motoras idênticas como é o caso da corrida. No caso da velocidade acíclica, esta surge quando as ações motoras são isoladas (Frey, 1981, como citado em Carvalho, 1994).

No REFE caracteriza-se a velocidade como uma capacidade perceptivo-cinética e esta é definida como a capacidade em reagir a um sinal ou realizar movimentos com resistência reduzida utilizando o menor tempo possível (EME, 2002).

A velocidade é caracterizada também dependendo da forma como se manifesta, onde se obtém:

1. Velocidade de reação – capacidade de resposta a um estímulo de forma simples ou complexa.
2. Velocidade de execução – capacidade de executar um gesto motor no menor tempo possível. Quando existe uma ação total, temos um movimento acíclico. Se a componente for singular, o movimento é cíclico.
3. Velocidade de repetição – capacidade em efetuar o mesmo gesto motor com elevada frequência, ou seja, movimentos cíclicos (Mitra & Mogos, 1982, como citado em Melo, 1997).

¹⁸ A força máxima estática exerce-se contra uma resistência inamovível. A força máxima dinâmica é a realizada no decurso de um movimento (EME, 2002).

Efetivamente, a velocidade pode ser entendida segundo três elementos fundamentais: o tempo de reação motora, a velocidade de movimentos e a frequência desses movimentos (Zaciorskij, 1972, como citado em Carvalho, 1994).

2.5.4. Flexibilidade

A flexibilidade é “(...) a Qualidade que com base na Mobilidade Articular, Extensibilidade e Elasticidade Musculares e sob o controlo do SNC, permite o máximo percurso das articulações em posições diversas, possibilitando ao indivíduo a realização de ações motoras de grande amplitude” (Araújo, 1990, como citado em Silva, 2006, p. 33).

É possível executar movimentos de grande amplitude articular sem qualquer tipo de ajuda, falando-se neste caso de flexibilidade ativa. Por outro lado, estamos perante a flexibilidade passiva quando existe ajuda de forças externas, como é o caso da gravidade que exerce sobre o peso do indivíduo ou a ajuda por parte de um auxiliar (Frey, 1982, como citado em Carvalho, 1994).

É redutor abordar-se a flexibilidade como uma capacidade motora condicional apenas, na medida em que os fatores que a facilitam ou limitam não são exclusivamente de natureza anatómica mas também de natureza neurofisiológica. Por esta razão, a flexibilidade ocupa uma posição intermédia entre as capacidades motoras condicionais e coordenativas (Silva, 2006).

A flexibilidade divide-se em flexibilidade geral, referindo-se à mobilidade dos principais centros articulares¹⁹, e a flexibilidade específica, particularizando uma determinada articulação, que em função da atividade ou tarefa realizada pelo indivíduo constantemente consegue atingir níveis superiores de mobilidade (Araújo, 1990, como citado em Silva, 2006).

A última classificação da flexibilidade é quanto à existência ou não de movimento. Assim temos a flexibilidade estática, que consiste em permanecer num determinado período de tempo na posição da articulação, e a flexibilidade dinâmica, traduzida na “capacidade em utilizar a amplitude do movimento de uma articulação durante a actividade que solicite movimentos normais ou rápidos (...)” (Castelo et. al., 2000, p. 415).

¹⁹ Exemplos dos principais centros articulares são a coluna, joelho e cotovelo (Araújo, 1990, como citado em Silva, 2006).

A flexibilidade é classificada no REFE como uma capacidade muscular e é “a capacidade motora que, com base na mobilidade articular, na extensibilidade e elasticidade musculares, e sob o controlo contínuo do SNC, permite a um segmento deslocar-se com uma amplitude máxima (...)” (EME, 2002, p. 3-5). Essencialmente visa o desenvolvimento da amplitude de movimentos e contribuir para o aperfeiçoamento das outras capacidades motoras (EME, 2002).

2.6. Capacidades Motoras Coordenativas

As capacidades motoras coordenativas possibilitam formas de movimento específicos que permanecem inalteráveis e que, com o tempo, através de variadas iterações, passam a ser automatizadas (Carvalho, 1994). De acordo com os pressupostos inicialmente estabelecidos, existem graus de coordenação singulares nas guarnições de obus pelo facto da exigência requerida de rapidez para a execução de movimentos por parte de todos os elementos da guarnição. Deste modo, temos a capacidade de antecipação em que se recorre mentalmente a situações previamente determinadas e a modos de movimento, em que se tem previamente uma imagem de toda a ação (Silva, 2006).

A capacidade de coordenação motora é a aptidão para adotar uma adequação de todos os movimentos a realizar e, por outro lado, a capacidade de controlo motor em que se responde a um programa preciso de ação e a exigências elevadas do ponto de vista dinâmico, espacial e temporal, como é o exemplo do equilíbrio (Silva, 2006).

A capacidade de reação motora é a “capacidade de reagir rapidamente a determinados estímulos” (Silva, 2006, p. 31.), causando uma diminuição no tempo de execução de uma determinada ação (Silva, 2006).

2.7. O Treino: Princípios e Métodos

O treino é definido como “um processo pedagógico que visa desenvolver capacidades técnicas, táticas, físicas e psicológicas do(s) praticante(s) (...) através da prática sistemática e planificada do exercício, orientada por princípios e regras devidamente fundamentadas no conhecimento científico” (Castelo et. al., 2000, p. 6).

A finalidade última do treino é a adaptação biológica destinada a desenvolver positivamente o desempenho numa tarefa específica, com vista a atingir-se um rendimento máximo economizando esforço e aumentando a resistência à fadiga. Assim, surge a necessidade de planejar e executar de forma cautelosa todas as atividades (McArdle, Katch & Katch, 1992).

O treino tem um domínio funcional, caracterizado pela natureza do exercício de treino. Este processo envolve em solicitar aos praticantes um conjunto de recursos. Estes podem ser de cariz informacional, em que a atividade motora dos praticantes é precedida por um conjunto de ações do SNC, energético, pois para a existência de movimento é necessário a contração dos músculos, sendo elementar que o SNC forneça o impulso nervoso e que disponha de energia, e afectivo, que é a “ressonância emocional de toda a vivência” (Castelo et. al., 2000, p. 53).

Em contrapartida, o treino tem o seu domínio morfológico ou estrutural. Com a finalidade de proceder-se à definição de exercícios de treino é essencial abordar quatro fatores fundamentais. Esses fatores são: o objetivo²⁰, em que se faz uma análise dos níveis atuais de prestação dos executantes e do prognóstico das ações subsequentes e consequentes à elevação do rendimento; o conteúdo, que contém os elementos preponderantes para a execução correta sendo o seu êxito dependente da aprendizagem e eficiência; a forma, que diz respeito à organização que se estabelece a partir dos elementos considerados no conteúdo do exercício; e o nível de performance, correspondente ao resultado obtido pelos executantes imediatamente após a execução do exercício (Castelo et. al., 2000).

Tendo como base o domínio funcional e morfológico, o exercício de treino tem ainda componentes estruturais ao nível do plano fisiológico. Neste ponto, a eficácia do treino baseia-se em dois momentos primordiais. Em primeiro lugar, a capacidade do praticante em responder de forma adaptativa e não específica do seu organismo, que ponha em causa o seu equilíbrio biológico. Em consequência, o organismo responde em três fases distintas: a fase de alarme, em que são mobilizados todos os seus meios de defesa; a fase de adaptação ou resistência, caracterizada pela adaptação respiratória, cardiovascular e metabólica; e a fase de esgotamento, traduzida numa diminuição das resistências biológicas. O segundo momento caracteriza-se pela adaptação à situação a partir da altura

²⁰ O objetivo de treino pode ser seletivo, caso se construa para que o conteúdo seja orientado para um problema específico ou múltiplo quando o exercício é desenvolvido para dar resposta a diversos problemas (Castelo et. al., 2000).

em que os estímulos são aplicados de forma regular, metódica e sistemática, criando um estado de equilíbrio superior através das alterações neurológicas, biológicas, fisiológicas e psicológicas (Castelo et. al., 2000).

Perante isto, torna-se basilar adequar e relacionar as componentes estruturais do treino. Essas componentes são: a duração, que é o tempo que demora a execução de um exercício ou uma série de exercícios, sem pausas; o volume, que é a quantidade total de carga realizada pelos praticantes num exercício ou num ciclo de treino; a intensidade, que se define pela exigência com que um ou série de exercícios são efetuados relativamente ao máximo das possibilidades dos praticantes; e a densidade, que é caracterizada pela relação temporal carga – exercício realizados e o repouso na unidade de tempo (Castelo et. al., 2000).

2.7.1. Princípios do Treino

No planeamento de exercícios de treino é fundamental que se tenha em consideração um determinado conjunto de princípios (ver Apêndice B), com o intuito de direcionar, nortear e conferir as atividades práticas, para que no final exista um resultado com a maior fiabilidade possível. Porém, os princípios devem ser postos em prática como um todo e não de forma isolada. Os princípios a ter em conta são de cariz biológico, metodológico e pedagógico (ver quadro nº 4) (Castelo et. al., 2000). De acordo com o REFE, os princípios orientadores com vista ao prosseguimento dos objetivos são: totalidade, objetividade, progressividade, qualidade, segurança, adequabilidade, oportunidade, continuidade, motivação e credibilidade (EME, 2002).

Os princípios biológicos englobam o princípio da sobrecarga, especificidade, reversibilidade e heterocronia. O princípio da sobrecarga refere que os exercícios de treino só provocarão alterações desde que sejam realizados com duração e intensidade suficientes para provocar uma ativação ótima dos mecanismos informacionais, energéticos e afetivos, ou seja, é importante encontrar um ponto ideal para otimizar a aplicação dos exercícios (Castelo et. al., 2000). No REFE, o princípio da progressividade é caracterizado pela aplicação de cargas progressivas, intensas e complexas, estabelecendo-se uma interligação entre as fases do treino (EME, 2002).

O princípio da especificidade estabelece que os exercícios de treino têm uma relação própria bem definida e dirigida ao nível de exigência dos recursos do praticante, e

consequentemente, em função dos níveis de adaptação destes a esses exercícios concretizam uma maior ou menor produção de substâncias como é o caso do ácido láctico, podendo originar o surgimento da fadiga numa menor unidade de tempo se o praticante não estiver preparado para tal (Castelo et. al., 2000). Estabelecendo uma comparação com o REFE, o princípio aí preconizado é o da adequabilidade, isto é, a aplicação das sessões e dos exercícios devem visar as futuras funções a serem desempenhadas dos militares, ajustando técnicas e cargas de acordo com a intensidade desejada (EME, 2002).

De acordo com o princípio da reversibilidade, as adaptações obtidas através dos exercícios estabelecem um traço no organismo do indivíduo, aparecendo uma nova adaptação. Quer isto dizer que se “o efeito do treino é função da especificidade do exercício, e, por outro, os efeitos são transitórios, logicamente há adaptações que permanecem mais tempo que outras” (Castelo et. al., 2000, p. 103). No REFE está previsto o princípio da continuidade, que tem como finalidade a constante execução de exercícios físicos por parte dos militares em busca de uma boa condição física.

Relativamente ao princípio da heterocronia, este refere que existe um espaço temporal entre o momento de realização dos exercícios de treino e a manifestação do processo de adaptação, na medida em que numa fase inicial dá-se a perda dos recursos informacionais, energéticos e afetivos em consequência da fadiga. Há exercícios que têm um efeito mais acelerado do que outros, tendo a intensidade do exercício uma preponderância elevada. Caso a intensidade seja elevada e de curta duração, o efeito vai ser rapidamente sentido. Em contrapartida, se a intensidade for menor e de longa duração, o efeito vai ser mais demorado (Castelo et. al., 2000). O princípio da progressividade prescrito no REFE pode ser comparado a este, na medida em que “ (...) há um ponto alto nas possibilidades de cada um, o qual é atingido, conforme a especificidade do esforço ou da capacidade, num determinado nível etário” (EME, 2002, p. 1-4).

2.7.2. Métodos de Treino

Usualmente as classificações baseiam-se na carga utilizada, ao passo que outras empregam o termo da modalidade desportiva. As formas de trabalho mais utilizadas no treino de força são agrupadas de acordo com as suas características e maioritariamente no tipo de alterações que produzem. Os principais aspetos que devem ser pormenorizados nos métodos de treino da força, como explicita o quadro nº 2, são o tipo de trabalho muscular,

o modo de aplicação da força e as características da dinâmica da carga (Castelo et. al., 2000).

Quadro nº 2 – Aspetos a Especificar nos Métodos de Treino de Força.

Fonte: Adaptado de Castelo et. al., 2000.

Métodos de Treino da Força		
Tipo de Trabalho Muscular	Modo de Aplicação da Força	Características da Dinâmica da Carga
• Concêntrico	• Explosivo	• Intensidade da carga (% relativamente à carga máxima)
• Excêntrico	• Moderado	• Número de repetições
• Isométrico	• Lento	• Número de Séries
		• Duração dos Intervalos

2.8 A Cinesiologia

A Cinesiologia é uma ciência que tem como objetivo de estudo os fundamentos do movimento humano a partir de uma criteriosa análise das suas estruturas anatómicas, essencialmente dos ossos e músculos esqueléticos, e pode ser definida de forma literal como a ciência que estuda o movimento (Oliveira, Dagnone, Vilela & Hauser, 2011).

Assim, torna-se importante perceber de que forma é realizado um determinado movimento, na medida em que uma boa técnica de execução conduz à poupança de energia e conseqüente redução no tempo de execução (Oliveira et. al., 2011).

Para a realização da análise de qualquer movimento existe a definição de uma posição inicial de referência, denominada por posição anatómica, caracterizada por “o indivíduo se encontrar de pé (posição bípede), olhando o observador, com os membros superiores ao longo do tronco e com as palmas das mãos viradas para a frente (em supinação).” (Espanha, 2006, p. 52).

De acordo com a figura nº 2, com base na posição anatômica, definem-se planos descritivos do corpo humano no espaço, planos esses que atravessam o centro de massa do corpo. Primeiro temos o plano sagital, o qual divide o corpo humano em duas partes iguais, a direita e a esquerda, através de um plano vertical que passa pelo meio da coluna vertebral. Em segundo lugar temos o plano transversal, um plano paralelo ao solo, em que o corpo humano é dividido em duas porções, obtendo assim a inferior e superior. Por último, o plano frontal que divide o corpo humano verticalmente, da direita para a esquerda, existindo assim a parte anterior (à frente) e posterior (atrás) (Espanha, 2006).

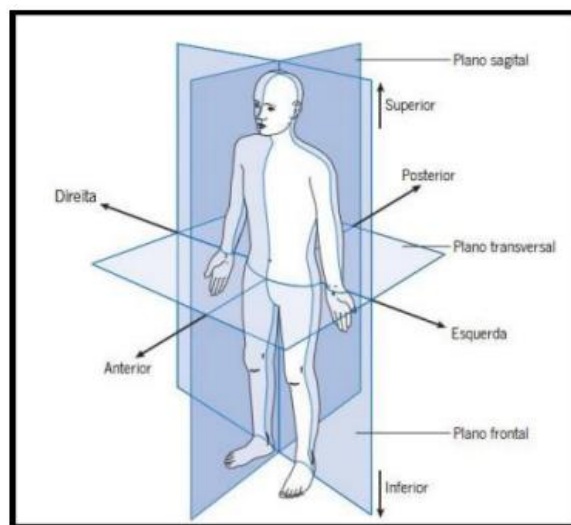


Figura nº 2 – A Posição Anatômica, Planos e as Suas Divisões.

Fonte: Adaptado de Barbosa (2011), como citado em Baptista, 2013, p. 29.

Um movimento, por mais simples que seja, requer a intervenção de vários músculos em simultâneo, desempenhando cada um papel bem definido, complementando-se entre si, falando-se em músculos agonistas, antagonistas, fixadores e neutralizadores (Correia, Pascoal, Espanha, Cabri & Silva, 2006).

Denomina-se por agonista quando a ação de um músculo ou grupo muscular é o principal responsável pela realização do movimento. Por outro lado, designa-se por antagonista quando essa ação é contrária ao movimento. Ambas as ações têm por finalidade descrever o modo de participação dos músculos no movimento. Os grupos musculares agonista e antagonista ocupam posições opostas na articulação e produzem

movimentos opostos, sendo necessário que a contração dos agonistas seja acompanhada pelo relaxamento dos antagonistas (Correia et. al., 2006).

No caso dos músculos fixadores, estes desempenham funções de fixação das articulações, proporcionando estabilidade. Por último, temos o músculo ou grupo muscular neutralizador, que acontece quando um músculo anula ou reduz uma ação indesejável do agonista (Correia et. al., 2006).

De forma a ser claro o papel dos músculos intervenientes nos movimentos, tem que ser avaliada a relação existente entre dois tipos de forças: forças internas e forças externas. Relativamente ao primeiro tipo de forças, estas são as que resultam da atividade do sistema muscular esquelético; as segundas relacionam-se com a força da gravidade ou uma carga que pretendemos deslocar. Existem três combinações possíveis entre as duas forças. Em primeiro, a ação dos músculos deverá vencer a resistência oferecida pela ação da força da gravidade, sendo a resultante das forças internas superior à resultante das forças externas (Correia et. al., 2006).

A segunda combinação acontece quando a força da gravidade é a responsável pelo movimento, sendo a ação do músculo dirigida no sentido de controlar o movimento e, neste caso, a resultante das forças internas deverá ser inferior à ação das forças externas. A terceira e última acontece quando existe um equilíbrio resultante de forças entre a ação muscular e a ação da gravidade (Correia et. al., 2006).

Parte II

Capítulo 3

Metodologia e Procedimentos

3.1. Introdução

Neste capítulo aborda-se a metodologia utilizada para a realização do trabalho de campo. São descritas as técnicas, procedimentos e meios empregues para a aquisição dos dados necessários e ainda a composição da amostra utilizada para o desenvolvimento da investigação.

3.2. Método de Abordagem ao Problema e Justificação

Em investigação científica, existem três etapas fundamentais. A fase conceptual caracteriza-se pela formulação e definição do problema de investigação, gerando-se de seguida as HI, enunciando-se o objetivo e elaborando-se um quadro de referência (Freixo, 2011).

Em segundo lugar, a fase metodológica é a etapa em que se define a população e a amostra e faz-se a escolha dos métodos de recolha e análise de dados (Freixo, 2011).

Por fim, a fase empírica, que é a etapa em que se recolhem os dados, fazendo uma apresentação, interpretação e discussão dos resultados (Freixo, 2011).

O método²¹ científico consiste em estudar um fenómeno da maneira mais racional possível, de modo a evitar quaisquer tipos de enganos, procurando sempre evidências e provas para as ideias, conclusões e afirmações. De acordo com todos os métodos existentes em metodologia científica, para a realização da investigação foi utilizado o método indutivo que “parte da observação da realidade para, mediante a generalização da dita observação, chegar à formulação da lei ou formulação científica” (Freixo, 2011, p. 77).

3.3. Técnicas, Procedimentos e Meios Utilizados

A parte teórica baseou-se essencialmente na análise de documentos com vista a uma clara definição de conceitos necessários à compreensão de toda a investigação. A análise documental possibilitou a recolha de informação fundamental para a explicação e fundamentação dos instrumentos utilizados durante o desenvolvimento do TIA.

Para a realização do trabalho de campo foi empregue o método de observação²² naturalista para a recolha de dados. A observação naturalista é aquela que diz respeito a uma observação planeada, caracterizada pela aferição das variáveis. Pode ser classificada segundo quatro parâmetros: estrutura de observação, forma de participação, número de observadores e local da observação (Freixo, 2011).

Relativamente à estrutura da observação, a observação desenvolvida foi do tipo sistemática, pelo facto de ter sido estruturada e realizada em condições controladas tendo em vista objetivos específicos. A forma de participação do observador foi do tipo não participante, em que o investigador permaneceu fora da realidade em estudo, não existindo qualquer interferência do investigador na situação. Quanto ao número de observadores, esta foi uma observação individual, por ter sido realizada por um único investigador. Por último, o local de observação foi selecionado mediante os fenómenos constatados da realidade social; a observação aconteceu no local onde ocorreu o evento (Freixo, 2011).

Relativamente à recolha de dados e com vista à observação necessária para a execução do estudo, foi feito um pedido preliminar de autorização ao comando da EA para garantir a disponibilidade dos elementos que constituíram a amostra a estudar.

²¹ O método é definido como o “percurso do conhecimento em busca da verdade.” (Freixo, 2011, p. 78).

²² O método de observação caracteriza-se pela “constatação de um facto, quer se trate de uma verificação espontânea ou ocasional, quer se trate de uma verificação metódica ou planeada.” (Freixo, 2011, p. 195).

3.4. Local e Data da Pesquisa e Recolha de Dados

Na parte teórica e análise documental recorreremos à Biblioteca da Academia Militar, à Faculdade de Motricidade Humana e a documentos online, procurando-se analisar publicações específicas relacionadas com a investigação. Para a realização do trabalho de campo, o local utilizado foi a EA.

A data de observação inicial foi dia 21 de fevereiro de 2014. Durante as quatro semanas seguintes foi implementado o plano de treino até 21 de março de 2014, data da conclusão da recolha de dados e observação final.

3.5. Amostragem: Composição e Justificação

Na realização de um estudo e do ponto de vista estatístico, a população da investigação “representa a totalidade da população que se quer analisar. É qualquer grupo de indivíduos com uma ou mais características em comuns” (Sarmiento, 2008, p. 22). No caso concreto da nossa investigação, a população possível de ser utilizada é composta pelas duas Btrbf do GAC da Brigada de Intervenção, com seis secções cada, perfazendo um total de vinte e quatro serventes carregadores, dois por cada secção (atualmente só existem duas Btrbf operacionais), e ainda os militares da secção M114 155mm/23 do MAFF da EA.

A amostra é “constituída por um conjunto de sujeitos retirados de uma população, consistindo a amostragem num conjunto de operações que permitem escolher um grupo de sujeitos (...)” (Freixo, 2011, pp. 182 e 183). No caso da investigação, a amostra seleccionada incidiu nos serventes carregadores da secção existente na EA do MAFF, sendo o critério de selecção utilizado para a definição da população o material que operam, ou seja, o obus rebocado M114A1 155mm/23. O método de amostragem²³ utilizado foi a amostragem não probabilística, pelo facto de nem todos os elementos da população terem a mesma probabilidade de serem seleccionados para integrarem a amostra, quer isto dizer que os outros serventes da guarnição não têm qualquer probabilidade de escolha por não desempenharem a função serventes carregadores (Freixo, 2011). Neste método de

²³ Nos métodos de amostragens, existe outra grande categoria, o método de amostragem probabilística que “permite a selecção aleatória dos elementos de uma população para formar a amostra.” (Freixo, 2011, p. 183).

amostragem englobam-se diferentes técnicas de amostragem²⁴, tendo sido utilizada a técnica de amostra por seleção racional, que consiste na seleção dos elementos da população tendo em conta a correspondência entre as suas características e os objetivos do estudo (Freixo, 2011). No caso específico da investigação, a característica dos elementos é a função que desempenham na guarnição, a amostra é constituída pelos serventes carregadores da secção de obus rebocado M114A1 155mm/23 da EA, especificamente os soldados do MAFF o S5 e S8, Kleiton Cruz e David Chalaça respetivamente.

3.6. Descrição dos Procedimentos de Análise e Recolha de Dados

Com o objetivo de proceder à recolha dos dados, durante os dias de aplicação do plano de treino, marcámos presença no local de execução para garantir a coordenação, auxílio e supervisão, de forma a reunir todas as condições necessárias para o desenrolar da ação.

A avaliação inicial e final efetuadas aos serventes carregadores, bem como o plano de treino, foram constantemente observados e acompanhados em toda a sua duração, de forma a garantir a execução integral do plano de treino e ainda assegurar a correta realização das avaliações.

3.7. Descrição dos Materiais e Instrumentos Utilizados

Para a obtenção das medições temporais, realizadas aos serventes carregadores na execução de uma missão de tiro em cadência máxima, foi utilizado um cronómetro Kalenji.

Os vídeos e fotografias necessários para a investigação foram conseguidos através da utilização de uma máquina fotográfica Fujifilm.

Para a realização de todo o processo de execução do plano de treino foi utilizado o ginásio de musculação da EA (ver figura nº 15).

²⁴ As diferentes técnicas de amostragem existentes são a amostragem acidental, por quotas, por seleção racional e por redes (Freixo, 2011).

Capítulo 4

Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

4.1. Introdução

Neste capítulo é feita uma abordagem aos meios humanos e materiais existentes que são utilizados com vista à preparação física dos militares, centrando a investigação na EA pelo facto de ser a unidade onde os militares em estudo exercem funções.

De seguida analisam-se as capacidades que militares de géneros diferentes possuem, de forma a ocuparem qualquer função no seio da guarnição, descortinando se existe algum tipo de limitação ao facto de um militar do sexo feminino ocupar a função de servente carregador.

De acordo com a tipologia de missões cometidas à AC, são explicados todos os materiais em uso por outros Exércitos nos atuais TO com o mesmo sistema de locomoção, centrando-se a investigação ao nível das capacidades e da exigência física.

Posteriormente, no âmbito do desenrolar de uma missão de tiro, são expostos todos os movimentos que os serventes carregadores executam desde a PI até à posição final (PF) durante uma missão de tiro, incidindo nos segmentos do corpo humano com maior preponderância durante a realização dos movimentos.

Também será descrito todo o processo de avaliação inicial, adequação do plano de treino, exercícios específicos e evolução ao longo do tempo, aplicado aos serventes carregadores.

Por fim, apresentam-se os resultados cronometrados de carregamento inicialmente efetuados aos elementos da guarnição, executando uma missão de tiro à cadência máxima de tiro do obus durante um minuto, e as medições realizadas no final do plano de treino proposto.

4.2. Os Recursos Humanos e Materiais e as Atividades de EFM na EA

A atual EA tem no seu quadro orgânico (ver figura nº 17) algumas diferenças relativamente aos quadros orgânicos das diversas unidades, estabelecimentos e órgãos (U/E/O), estando este adaptado e principalmente direcionado para a componente da formação, tendo esta como missão fundamental “conceber e ministrar cursos de formação inicial, progressão na carreira e formação contínua; participar, de acordo com as orientações superiores, na elaboração de doutrina, estudos técnicos e em projectos de investigação e desenvolvimento” (<http://www.exercito.pt>).

Concretizando, a EFM, como mostra a figura nº 18, insere-se num gabinete específico denominado de Gabinete de EFM, Equitação e Tiro (ver Anexo A). O Gabinete de EFM, Equitação e Tiro é responsável por apoiar, organizar, coordenar e supervisionar todas as atividades dos cursos ministrados no âmbito da EFM (<http://www.exercito.pt>).

Relativamente aos recursos materiais disponíveis para o apoio dos diversos cursos de formação e desenvolvimento de atividades da secção de EFM (ver Apêndice E), a EA dispõe de um ginásio de musculação, o qual possibilita o desenvolvimento das capacidades motoras condicionais, especificamente força e resistência tanto dos membros superiores como dos membros inferiores. Pode ser utilizado para TFG ou TFE, de acordo com o objetivo que previamente foi estabelecido (<http://www.exercito.pt>).

Existe também à disposição um pavilhão gimnodesportivo (ver figura nº 16) onde são desenvolvidas atividades desportivas de cariz coletivo ou individual, existindo também uma arrecadação onde é guardado todo o material de apoio à EFM (<http://www.exercito.pt>).

A pista de obstáculos de 200m é um recurso disponível para a prática do TFAM, na medida em que é composta por doze obstáculos em circuito, cuja execução desenvolve capacidades motoras condicionais e coordenativas tendo em vista aspetos necessários para o combate (<http://www.exercito.pt>).

As atividades de EFM realizadas semanalmente pela guarnição, estão definidas em horário e acontecem duas vezes por semana, tendo cada sessão tem a duração de cinquenta minutos.

Numa dessas sessões semanais é sempre realizada uma atividade de TFAM, alternando entre Ginástica de Aplicação Militar e Marcha e Corrida. A primeira tem como finalidade o desenvolvimento das capacidades psicomotoras necessárias ao combate,

enquanto que a segunda tem como objectivo o desenvolvimento da capacidade de resistência e dos membros inferiores (EME, 2002).

Na outra sessão alterna-se semanalmente entre corrida contínua e treino em circuito. A corrida contínua pretende desenvolver as capacidades cardiorrespiratória e circulatória, e o treino em circuito visa o desenvolvimento das capacidades de resistência e força a par da capacidade cardiorrespiratória (EME, 2002).

4.3. O Género e a Função

As diferenças de produção de força entre homens e mulheres podem ser avaliadas de acordo com quatro abordagens distintas: em relação à área da secção transversal do músculo; em valores absolutos de força total exercida; em força relativa, quer isto dizer, a força relativamente ao peso corporal, e de acordo com o treino direccionado a um determinado segmento constituinte do corpo humano (McArdle et. al., 1992).

Relativamente à área da secção transversal do músculo, este tem capacidade para gerar cerca de três a oito kg de força por centímetro quadrado da sua área da secção transversal, independentemente do sexo. Porém, no corpo humano, essa capacidade varia de acordo com a forma muscular de cada indivíduo. A força do músculo é diretamente proporcional ao seu diâmetro transversal, e desta forma, uma maior força é exercida por indivíduos com maior área de secção transversal do músculo (McArdle et. al., 1992).

No caso concreto da força muscular absoluta, isto é, a força total em kg, nos testes realizados aos segmentos constituintes do corpo humano, os elementos de género masculino mostraram ter mais força do que os elementos do género feminino. Concretamente nos membros superiores (braço, antebraço e mão), os elementos femininos obtiveram valores de 50% da força dos elementos masculinos, enquanto que nos membros inferiores (coxa, perna e pé), os valores obtidos foram de 70% da força (McArdle et. al., 1992).

Na avaliação da força em relação ao peso corporal, os elementos masculinos e femininos não diferem muito nos níveis de força produzidos, tanto dos membros superiores como inferiores, quando as diferenças de peso são mínimas, ou seja, dois indivíduos de género diferente produzem padrões de força idênticos quando o seu peso é equivalente. (McArdle et. al., 1992).

Outro aspeto importante que interfere nas diferenças de produção de força é o fator treino. As diferenças ao nível da força que dois elementos de género diferentes produzem vão ser menores caso seja treinado um determinado segmento do corpo ou aplicado um exercício específico. Da mesma forma, independentemente do género, induzir trabalho a um músculo particular perto da sua capacidade máxima de gerar força, aumentará a sua potência (McArdle et. al., 1992).

No caso do desempenho de funções dos serventes carregadores e da exigência da capacidade motora condicional força, os elementos femininos (ao possuírem 70% nos membros inferiores e 50% nos membros superiores da força dos elementos masculinos) terão de ser compensados pelos elementos masculinos. Por outras palavras, se existir um servente masculino e outro feminino na guarnição, o elemento masculino vai ter que possuir mais força de forma a compensar os valores de força do elemento feminino. Contudo, tendo em conta os outros dois aspetos importantes na produção de força, as diferenças de valores de força entre membros superiores e inferiores podem ser compensadas nas semelhanças a nível do peso corporal e no treino específico de um segmento do corpo.

4.4. A Exigência Física nos “Novos” Teatros de Operações

Os atuais ambientes de conflito requerem soldados preparados de forma adequada para dar resposta a todo o tipo de missões, sendo essencial que a componente física de um militar seja conduzida de forma eficaz e adaptada à realidade. Assim, de acordo com a atual tipologia do conflito, o exército dos Estados Unidos da América, e concretamente a sua AC e sistemas de armas em uso nas suas missões no território do Afeganistão, serviram de referência para a investigação.

De forma a assegurar contínua e oportunamente o cumprimento das missões de apoio de fogos, a AC dos Estados Unidos da América presente no território do Afeganistão utiliza o obus rebocado médio M198 155mm, cuja função é providenciar apoio de fogos às operações em curso, sendo o obus rebocado por uma viatura de cinco toneladas (Department of the army, 1991). Este obus foi desenvolvido e concebido durante a década de 60, sendo possível ser lançado de pára-quedas e helitransportado, substituiu em vários exércitos o obus M114A1 155mm/23. Relativamente às características gerais do obus, o seu calibre é 155 mm, o seu peso é 7154 kg, tem alcance máximo de 18.500 m e a sua

cadência máxima de tiro é 4 TOM. A guarnição do obus M198 155mm é composta pelo comandante de secção e por nove serventes, que operam e realizam todos os procedimentos necessários. O peso da munição convencional é de 45kg (<http://www.areamilitar.net>).

No que respeita às missões de apoio de fogos realizadas em território Afegão, no caso concreto de uma Btrbf de AC que regressou aos Estados Unidos da América após dez meses de destacamento, esta realizou mais de 400 missões de combate num total de mais de 1200 horas (<http://www.dvidshub.net>). Do ponto de vista das capacidades solicitadas e dos movimentos realizados, e tendo em conta as características gerais, pode fazer-se uma comparação às dos serventes carregadores do obus M114A1 155mm/23.

4.5. Segmentos Constituintes do Corpo Humano

De acordo com o Anexo B, a cabeça, o tronco e o pescoço são segmentos que constituem a parte principal do corpo, ocupando cerca de 50% do peso de um indivíduo e formam o conjunto da porção axial do esqueleto (ver figura nº 19) (Hamill & Kuntzen, 1999). No tronco, temos a parede abdominal que é constituída pelos músculos anteriores e laterais do abdómen. Estes funcionam como proteção e suporte do seu conteúdo, permitindo também, através da sua contração uma base de apoio para a estabilização do movimento durante o decurso de uma ação (Correia et. al., 2006).

Em contrapartida, existem os membros superiores e inferiores que descrevem a porção apendicular do esqueleto. Nos membros superiores, e de acordo com a ação muscular ou grupos musculares solicitados, temos o braço e o antebraço. No caso dos membros inferiores, temos o segmento da coxa e as pernas (ver Apêndice H e os quadros nº 10 a 14) (Correia et. al., 2006).

Os anexos C a G e as respetivas figuras mostram que, de acordo com as ações musculares dos segmentos do corpo, existem seis movimentos básicos: flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e rotação externa. A flexão define-se pelo movimento de curvatura, em que o ângulo relativo entre dois segmentos contíguos diminui. Por outro lado, a extensão é o movimento de retorno à posição anatómica, ou seja, em que o ângulo relativo entre dois segmentos aumenta (Correia et. al., 2006).

No que respeita à abdução, este é o movimento que ocorre quando se afasta para lá da linha mediana, como é o exemplo de levantar a perna para um dos lados. No caso da

adução, este movimento é o de retorno do segmento para a linha média do corpo (Correia et. al., 2006).

Relativamente aos movimentos de rotação, temos o interno e o externo. Partindo da posição anatómica, a rotação interna acontece quando o movimento é executado segundo o eixo vertical e é feito no sentido da linha média do corpo. Se for realizado no sentido oposto à linha mediana do corpo falamos em rotação externa. A linha média atravessa os segmentos do tronco e cabeça, onde se tem a rotação para a direita ou esquerda (Correia et. al., 2006).

Todavia, é ainda importante distinguir outros dois movimentos que ocorrem no segmento do antebraço: são eles a supinação e pronação. A supinação é o movimento realizado pelo antebraço no qual a palma da mão roda até ficar voltada para a frente, partindo da posição fundamental. Por outro lado, a pronação é o movimento em que a palma da mão fica virada para trás (Correia et. al., 2006).

4.6. Apresentação e Análise dos Movimentos

Partindo da posição anatómica, o primeiro movimento tem como objetivo o deslocamento até ao tapete de munições. O S8 é o responsável por carregar a calha até ao tapete de munições (ver figura nº 3). Este deslocamento é feito através de um sprint o qual tem que ser o mais rápido possível.



Figura nº 3 – Movimento nº1 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro.

À chegada ao tapete de munições, o S8 coloca a parte posterior da calha de carregamento no solo em contacto com o tapete (ver figura nº 4). Os serventes executam uma flexão do tronco para a frente. As mãos direitas dos serventes agarram na pega da calha de forma a suportar o peso da munição quando esta for colocada pelo servente das granadas sob a calha de carregamento.



Figura nº 4 – Movimento nº2 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro.

De seguida, com a munição sob a calha, os serventes executam uma flexão das coxas, o tronco fletido à frente e ambas as mãos a agarrarem na calha de carregamento para que esta se encontre na posição correta (ver figura nº 5).



Figura nº 5 – Movimento nº3 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro.

Antes de iniciarem o deslocamento até à culatra do obus, executam uma extensão de tronco e coxas, ficando a munição sobre a calha de carregamento (ver figura nº 6).



Figura nº 6 – Movimento nº4 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro.

Por último, deslocam-se rapidamente do tapete de munições até à culatra, para efetuarem o carregamento do obus, percorrendo cerca de dez metros. A calha de carregamento é encostada à culatra por intermédio da flexão dos antebraços (ver figura nº 7). A munição é soquetada²⁵ pelos serventes do soquete, ou seja, S3 e S6.



Figura nº 7 – Movimento nº5 dos Serventes Carregadores na Execução de uma Missão de Tiro.

Fazendo uma análise dos movimentos dos serventes carregadores relativamente às capacidades motoras condicionais, percebemos que, com maior evidência, são a resistência e força aquelas que mais exigem dos serventes. No caso específico da resistência, dizemos que esta é de curta duração, pois é um esforço intenso, cerca de sessenta segundos, mobilizando a fonte energética anaeróbia láctica, registando-se assim uma maior produção de ácido láctico.

²⁵ É o processo de introduzir a munição no tubo do obus (EME, 1991).

No caso concreto da força, esta é classificada como força rápida, ou explosiva, pelo facto da elevada velocidade de movimentos realizados pelos serventes no menor tempo possível, sendo este o fator predominante em detrimento da quantidade de força produzida.

Quanto à flexibilidade estamos perante a flexibilidade ativa pelo facto de serem executados movimentos de grande amplitude articular sem nenhuma ajuda, ou seja, recorrendo unicamente aos músculos agonistas.

No caso da velocidade, a capacidade de resposta ao estímulo é simples. A velocidade de execução do gesto motor no menor tempo possível e a sua componente de ação é singular e o movimento cíclico. Quanto à velocidade de repetição esta é elevada, de forma a cumprir os carregamentos das munições no menor tempo possível.

Relativamente às capacidades motoras coordenativas, temos a capacidade de antecipação de toda a ação e dos movimentos que são necessários realizar. Por outro lado, a capacidade de coordenação tem papel fundamental na medida em que é a aptidão para adotar uma adequação de todos os movimentos a realizar e, por outro lado, a capacidade de controlo motor em que os serventes têm que responder a um programa preciso de ação do ponto de vista dinâmico, espacial e temporal.

4.7. Apresentação dos Testes Realizados e os Exercícios/Plano de Treino

4.7.1. Teste da Carga Submáxima

De forma a desenvolver um plano de treino o mais fiável possível, verificou-se ser essencial proceder a testes de força, com o objetivo de avaliar os níveis de força máxima dos serventes carregadores em estudo, com a finalidade de adequar a carga. Assim procedeu-se à realização do teste da carga submáxima, que possibilita perceber qual a Repetição Máxima (RM) de cada indivíduo (ver Apêndice C). O teste da carga submáxima utiliza a fórmula seguinte:

$$RM = \frac{\text{Carga levantada}}{100\% - 2\% \times N^{\circ} \text{ Repetições}}$$

Fonte: Adaptado de Guedes & Guedes, 2006.

Este teste realiza-se com uma carga estimada de 80% a 100% do peso corporal para indivíduos do sexo masculino e 50% a 60% do peso corporal no caso de serem do sexo feminino. O número de repetições efetuadas nunca deve ser inferior a duas e nunca superior a dez. No caso das repetições não se situarem entre este intervalo, deve ser realizada outra tentativa com um tempo de repouso de cinco a dez minutos. No caso de ser necessária uma quarta tentativa, esta já deve ser realizada com um intervalo de vinte e quatro horas (Guedes & Guedes, 2006).

Para avaliar a força muscular dos membros superiores (MS) e membros inferiores (MI) com base no teste da carga submáxima, por serem esses membros que mais trabalham de acordo com a análise de movimentos anteriormente realizada, utilizaram-se os exercícios de supino, figura nº 12, e agachamento com peso, figura nº 13. De acordo com as repetições realizadas, (utilizando a fórmula da RM) foi possível a obtenção de valores necessários à realização do plano de treino (ver quadro nº 5).

4.7.2. Teste de Burpee

O teste de Burpee tem como objetivo medir os níveis das capacidades motoras coordenativas, especialmente entre os membros superiores e inferiores e a resistência anaeróbia láctica dos militares (Marins, 1998 como citado em Serafim, 2011). Este teste foi também realizado para que no final fosse possível ter outro método de avaliação de forma a perceber a evolução dos militares e a consequente fiabilidade de todo o plano de treino. Com base no número de repetições efetuadas, avalia-se a performance dos militares no momento inicial, antes da execução do primeiro dia do plano de treino, e no momento final, após a aplicação do plano de treino (ver quadro nº 6).

O teste divide-se em cinco momentos, que correspondem às posições que se adotam para a realização do exercício (ver Apêndice D). A primeira posição é a posição anatómica. De seguida executa-se a flexão de coxas e tronco, ao mesmo tempo que as palmas das mãos ficam totalmente em contacto com o solo. A terceira posição é composta pela extensão do tronco, pernas e coxas para a retaguarda ficando todos estes segmentos paralelos ao solo. A quarta posição é o retorno à segunda posição, realizando-se de seguida uma impulsão para o ar, através da extensão de coxas e tronco e os braços são elevados por cima da cabeça. A última posição é o retorno à posição anatómica. A execução de todos estes movimentos corresponde a uma repetição (ver figura nº 14).

4.7.3. Exercícios e o Plano de Treino

A definição da estrutura dos exercícios de treino que englobam o plano para os serventes carregadores teve por base os seus quatro componentes fundamentais (duração, volume, intensidade e densidade) e os seus princípios biológicos, metodológicos e pedagógicos. A análise dos movimentos realizados durante a execução de uma missão de tiro serviu como instrumento fundamental para a escolha dos exercícios, feita de acordo com os segmentos mais trabalhados durante essa ação e as capacidades fundamentais a desenvolver, isto é, a resistência anaeróbia láctica e a força rápida. O plano de treino é composto por sete exercícios (ver Apêndice F), sendo a execução do movimento parcial ou completo. No caso de ser parcial, apenas alguns segmentos do corpo são mobilizados, contrapondo com o movimento completo que se entende por existir o recrutamento de todos os segmentos do corpo. Para a explicação dos exercícios, a passagem da PI, passando e explicando a posição intermédia (PInt), para a PF corresponde a uma repetição.

Os exercícios do plano de treino são (ver quadro nº 7):

1. Agachamento com peso – Solicita uma grande parte dos fatores musculares, auxiliando no desenvolvimento da força. Partindo da posição anatómica, a PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos com os antebraços em pronação. Os membros inferiores encontram-se ligeiramente afastados. A PInt é executada por uma flexão de tronco e coxas, baixando a barra até ao solo. Este exercício desenvolve os membros inferiores, coxas e pernas e o movimento é parcial. A PF é o retorno à PI.
2. Flexão dos antebraços com peso – Partindo da posição anatómica, a PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos e os antebraços em pronação e os membros inferiores ligeiramente afastados. A PInt executa-se através de uma flexão dos antebraços elevando a barra com peso. Este exercício desenvolve a força dos membros superiores, braços e antebraços e é de movimento parcial. A PF é o retorno à PI.
3. Extensão superior dos braços com peso – Partindo da posição anatómica, a PI é tomada com os membros inferiores ligeiramente afastados e as mãos a agarrarem a barra com peso através da flexão dos antebraços. Para a PInt executa-se uma extensão superior dos braços, elevando a barra por cima da cabeça. Este exercício desenvolve a força dos membros superiores, braços e antebraços. O movimento realizado é parcial e a PF é o retorno à PI.
4. Agachamento, flexão dos antebraços e extensão superior dos braços com peso – O movimento realizado neste exercício é completo. O exercício é composto pela junção dos três exercícios anteriores, ou seja, partindo da posição anatómica, a PI é tomada com a

barra com peso agarrada pelas mãos em pronação com os membros inferiores ligeiramente afastados. De seguida executa-se uma flexão de tronco e coxas, baixando a barra até ao solo. Retorna-se à PI através de uma extensão de coxas e tronco. Para a nova PInt, executa-se uma flexão dos antebraços elevando a barra. A partir daí, realiza-se a extensão superior dos braços, elevando a barra por cima da cabeça sendo esta outra PInt. Este exercício desenvolve a força dos membros superiores e inferiores, assim como as capacidades motoras coordenativas, otimizando a sincronização de todo o movimento realizado pelos serventes carregadores. A PF é tomada através da execução dos movimentos descendentes até à tomada da PI.

5. Sprint com peso – Este exercício é de movimento completo e pretende aumentar a capacidade de resistência de curta duração (anaeróbia láctica). A partir da posição anatómica, a PI é tomada com os membros inferiores ligeiramente afastados e fletidos, com um peso agarrado pelas mãos. De seguida executa-se a extensão dos mesmos e um sprint entre dois pontos distanciados entre si dez metros. À chegada executa-se uma flexão das coxas, tocando com o peso no solo, sendo esta a PInt. Este exercício desenvolve também a força dos membros superiores e inferiores. Uma repetição corresponde a um trajeto, isto é, desde a PI até à PInt.

6. Flexão de coxas suspenso em barra fixa – A PI é tomada com a suspensão na barra fixa, realizada com as mãos a agarrarem a barra através da extensão superior dos braços, ficando todos os outros segmentos sem tocar no solo. É executada uma flexão de coxas até ao ponto mais elevado possível, atingindo a PInt. Este exercício desenvolve fundamentalmente os músculos anteriores do abdómen que, para o movimento em estudo, contribuem para a sua estabilização. A PF é o retorno à PI.

7. Abdominais com elevação lateral de peso – Partindo da posição anatómica, a PI é iniciada com a adução dos braços para o lado direito enquanto as mãos agarram num peso, permanecendo os membros inferiores ligeiramente afastados. A PInt é executada com a abdução dos braços para o lado contrário, neste caso o lado esquerdo, elevando o peso o mais possível. O exercício realiza-se, em primeiro lugar com todas as repetições definidas, para o mesmo lado e, posteriormente, para o lado contrário. A PF é o retorno à PI. Este exercício desenvolve fundamentalmente a parede abdominal e os músculos laterais do abdómen, também estes, com vista à estabilização do movimento estudado.

O tipo de trabalho aplicado durante todo o plano de treino, com vista à ativação dos músculos de forma a desencadear a ação, foi concêntrico e excêntrico.

De acordo o quadro nº 8 e com o tipo de treino que se visa desenvolver foram aplicadas intensidades de cargas, números de repetições e séries e duração dos intervalos para definir as características da dinâmica da carga.

Na primeira semana as características da dinâmica da carga são aplicadas com vista ao objetivo pretendido a desenvolver, a força de resistência, para que exista uma adaptação natural do organismo através da aplicação de uma carga regular, metódica e sistemática. Os exercícios empregues foram os exercícios números 1, 3, 5, 6, 2 e 7 por esta ordem. Para isso aplica-se 50% em relação à RM, empregando a fórmula da RM, nos MS e MI (ver Apêndice B). Sendo esta uma semana de adaptação, decidimos escolher o número máximo de séries (três), com um máximo de intervalo de um minuto entre séries, trinta segundos de intervalo entre cada exercício e o número de repetições acima do número mínimo estabelecido no treino da força de resistência. Assim, a força é aplicada de modo moderado e a velocidade de execução média.

Nas restantes três semanas, o objetivo desejado a desenvolver foi a força rápida ou explosiva, sendo esta a mais solicitada durante a realização dos movimentos pelos serventes carregadores, e a intensidade da carga aplicada foi agora 70% em relação à RM nos MS e MI (ver Apêndice B).

Concretamente à segunda semana, os exercícios aplicados foram os mesmos que na primeira semana. As alterações estabelecidas foram relativas às características da dinâmica da carga. Sendo assim o número de séries foi três com um intervalo entre séries de dois minutos. O número de repetições de cada exercício aproximou-se quase do máximo (doze) e intervalo entre exercícios de trinta segundos. O modo de aplicação da força foi explosivo, aumentando para tal a intensidade com o objetivo de provocar adaptação com base nos fatores musculares.

Na prossecução do plano de treino nas últimas duas semanas, houve uma alteração de exercícios passando agora a serem realizados os exercícios números 4, 6, 5 e 7. Especificamente na terceira semana, também existiram alterações às características da dinâmica da carga, exceto na intensidade da carga. Assim, as séries foram quatro, com um intervalo entre si de três minutos. O número de repetições para cada exercício aproximou-se das doze, o número máximo para o desenvolvimento da força rápida, com intervalo entre exercícios de trinta segundos. A velocidade de execução no momento da aplicação da força foi explosiva, aumentando a intensidade nos exercícios que se repetiram das semanas anteriores.

Na quarta e última semana, os exercícios mantiveram-se inalterados. Em contrapartida, as características da dinâmica da carga alteraram-se, em exceção da intensidade da carga aplicada. O número de séries realizadas foi cinco com intervalo entre si de quatro minutos. O número de repetições em cada exercício é doze, exceto no exercício número 5. O intervalo entre repetições foi de trinta segundos. O modo de aplicação da força continuou a ser explosivo e velocidade de execução rápida.

4.8. Apresentação dos Tempos de Duração de Carregamento

Para a realização da investigação foram efetuadas medições de tempo durante uma missão de tiro com a cadência máxima do obus, ou seja, quatro TOM, apenas durante os primeiros quatro carregamentos, cronometrando exclusivamente a execução de movimentos dos serventes carregadores durante o deslocamento da sua PI até à PF. Foram efetuadas três repetições da mesma missão de tiro para que fosse possível obter um valor médio. No quadro nº 3 são apresentados os tempos de execução dos serventes carregadores.

Quadro nº 3 – Duração das Missões de Tiro com Cadência Máxima de Tiro.

Fonte: Autor.

Tempos de Duração de Carregamento				
	Medição Nº1	Medição Nº2	Medição Nº3	Tempo Médio
Avaliação Inicial	2m e 25s	1m e 9s	59s	1m e 31s
Avaliação Final	47s	43s	42s	44s

De acordo com os tempos de duração de carregamento apresentados no quadro anterior, é possível perceber que na avaliação inicial existiu uma variação significativa entre as três medições, sendo que a primeira teve um tempo de execução de mais do dobro da segunda medição. Por outro lado, da segunda medição para a terceira, a variação é

menor, dez segundos. As variações entre medições na avaliação inicial poderão estar relacionadas com a automatização crescente dos serventes ao movimento e a um consequente aumento da velocidade de execução. O tempo médio ainda foi superior ao requerido operacionalmente, na medida em que os quatro carregamentos deveriam demorar um minuto.

Na avaliação final, os tempos apresentados diminuíram de forma significativa. A primeira medição demorou menos do que um minuto bem como a segunda e terceira medições. Entre a primeira e a terceira medições existiu uma diminuição do tempo de duração de carregamento, mas as variações entre medições foram menores quando comparadas com as medições da avaliação inicial, com um tempo de quatro segundos entre a primeira e a segunda e uma variação de um segundo entre a segunda e a terceira. O tempo médio obtido foi de quarenta e quatro segundos, inferior ao minuto estabelecido para os quatro carregamentos.

Após as quatro semanas de execução do plano de treino, os tempos de duração de carregamento diminuíram entre a avaliação inicial e final, e em cada avaliação existiram alterações de tempo entre cada medição. Relativamente à primeira medição de cada avaliação, houve um decréscimo de um minuto e trinta e oito segundos. Na segunda medição de ambas as avaliações, a diminuição foi de vinte seis segundos. Na terceira medição das duas avaliações, a variação foi de dezassete segundos, e no tempo médio obtido de cada avaliação, o decréscimo foi de quarenta e sete segundos. Em suma, é possível afirmar-se que existiu uma diminuição em todos os tempos obtidos, entre avaliações e entre as medições de cada momento de avaliação.

Capítulo 5

Conclusões e Recomendações

5.1. Introdução

O último capítulo do trabalho pretende fundamentar os dados anteriormente apresentados, analisados e discutidos. Com base nessa fundamentação, verificar se as HI inicialmente enunciadas são confirmadas ou infirmadas, e, posteriormente dar resposta às QD e à QC.

Por último são apresentadas as dificuldades e limitações que foram encontradas na realização do trabalho, bem como algumas recomendações e propostas de investigação futuras, com o objetivo de alargar a investigação a outras especialidade do Exército.

5.2. Verificação das HI, das QD e QC

Neste capítulo, numa primeira fase, pretende-se confirmar ou infirmar as HI inicialmente levantadas. Posteriormente, procurar-se-á responder tanto às QD bem como à QC da investigação.

5.2.1. Hipóteses de Investigação

Hipótese de Investigação 1: O nível de condição física deve ser específico de forma a garantir ao militar de uma guarnição de obus o necessário desempenho das suas funções durante as condições tidas como padrão numa situação de combate.

A hipótese confirma-se. De acordo com o que foi inicialmente apresentado relativamente às características gerais do obus M114A1 155mm/23, o peso das munições

utilizadas é um condicionante importante na ação dos serventes carregadores, realçando a sua importância durante uma missão de tiro, no que diz respeito à velocidade de execução. Assim, conclui-se que é necessário que as capacidades motoras dos serventes carregadores sejam desenvolvidas de forma específica, muito para além dos métodos prescritos no REFE. Obtiveram-se diferenças significativas nas avaliações iniciais, testadas com o treino físico semanalmente ministrado aos militares do MAFF, e finais, avaliadas após a aplicação do plano de treino específico. Nas avaliações iniciais, o cumprimento dos pressupostos estabelecidos, executando uma missão de tiro com a cadência máxima, não eram atingidos.

Por estas razões, o desempenho físico dos militares será tanto melhor quanto maior for o desenvolvimento físico específico de acordo com as tarefas a desempenhar.

Hipótese de Investigação 2: Os meios actualmente aplicados são suficientes de forma a proporcionar condições mínimas à preparação física de qualquer militar que incorpore a guarnição de um obus.

A hipótese não se confirma, uma vez que os meios humanos prescritos no quadro orgânico da EA, os seus meios materiais e todas as atividades de EFM desenvolvidas não são suficientes para que seja cumprida uma missão de tiro com base na cadência máxima de tiro do obus M114A1 155mm/23, como ficou provado na avaliação inicial realizada à guarnição e aos serventes carregadores em concreto.

No que respeita aos meios materiais disponíveis na EA para a prática de todas as atividades no âmbito da EFM (ginásio de musculação, pavilhão gimnodesportivo e a pista de obstáculos de 200m), estes são suficientes e com boas condições para o desenvolvimento das práticas de TFG e TFE, mas as atividades são aquém das capacidades necessárias para que os militares cumpram as missões.

Hipótese de Investigação 3: A diferença entre géneros não é limitativa no desempenho das funções no seio de uma guarnição de obus.

A hipótese pode ser confirmada, uma vez que as diferenças entre géneros podem ser dissipadas caso os fatores de produção de força sejam desenvolvidos de forma específica para os elementos femininos. Em relação à área da secção transversal do músculo, a força muscular é diretamente proporcional ao seu diâmetro transversal, quer isto dizer que quanto maior o diâmetro transversal maior será a força do indivíduo.

Relativamente à força muscular absoluta, existem diferenças significativas entre elementos femininos e masculinos nos valores de força e, por esta razão, as funções têm que ser atribuídas aos elementos da guarnição tendo em conta este fator, ou seja, para que

os níveis exigidos em situações de combate se mantenham inalterados, é importante que os serventes carregadores sejam ambos elementos masculinos.

Contudo, avaliando a força muscular em relação ao peso corporal, fica demonstrado que quando existem dois elementos de género diferentes mas com o seu peso equivalente, as diferenças de produção de força são mínimas.

Outro aspeto a ter em conta é o fator treino. Quer isto dizer que dois elementos de géneros diferentes podem produzir força idêntica caso o treino tenha em foco um determinado segmento do corpo e seja realizado na sua capacidade máxima, o que irá aumentar a potência desse segmento, mas nunca será uma certeza que não existam diferenças que possam pôr em causa o cumprimento da missão.

Assim, de acordo com a análise destes quatro aspetos, e partindo do princípio que o universo de candidatas é mais estrito, é possível perceber que os valores de força produzidos podem ser desenvolvidos e potenciados para que os elementos femininos desempenhem as funções de serventes carregadores ou outras funções no seio da guarnição.

Hipótese de Investigação 4: Os novos TO têm tarefas que exigem uma preparação física diferente dos TO Convencionais.

A hipótese não se confirma, uma vez que as alterações ao nível dos materiais rebocados na AC são praticamente inexistentes. O obus M114A1 155mm/23 foi desenvolvido em 1942, o qual ainda é utilizado em alguns exércitos, para o cumprimento de missões de apoio de fogos. Por outro lado, o obus M198 155mm foi criado nos anos 60 e é utilizado pelo exército dos Estados Unidos da América no TO do Afeganistão no cumprimento de missões de AC. Estes dois materiais rebocados de AC têm características iguais ou semelhantes no que respeita ao calibre, peso do obus e munição, cadência máxima de tiro e composição da guarnição. Pelo facto das características gerais serem idênticas, assume-se que as diferenças ao nível das tarefas são pouco significativas e que não exigem uma preparação física dissemelhante comparando os TO convencionais com os TO atuais.

5.2.2. Questões Derivadas

Questão Derivada 1: Qual o nível de desempenho físico exigido nas funções de uma guarnição de um obus rebocado?

Na análise de movimentos realizada aos serventes carregadores chegou-se à conclusão que, no caso das capacidades motoras condicionais, a força rápida ou explosiva e a resistência de curta duração (anaeróbia láctica) são as mais solicitadas durante a sua execução. Daqui resultará um acumular de ácido láctico que, à medida que se desenvolve a missão, conduzirá a uma fadiga precoce, afetando rapidamente a sua performance.

Esta fadiga irá reduzir as capacidades motoras coordenativas, tais como a capacidade de antecipação, coordenação, controlo motor e a reação motora, que são amplamente requeridas para o aumento e manutenção da velocidade. Portanto, terão que ser desenvolvidas para que todas as funções dos serventes na guarnição sejam eficazmente realizadas e cumpridas.

Questão Derivada 2: Existem condições de pessoal e material com vista a uma preparação física adequada?

Sim. As instalações, localizadas na EA e tomadas como exemplo para a realização da investigação, demonstram que tanto os recursos humanos bem como os recursos materiais são suficientes para o desenvolvimento de quaisquer tipos de atividades que se pretendam realizar no âmbito da EFM e possibilitam o desenvolvimento das capacidades motoras necessárias ao cumprimento das funções a realizar por parte de qualquer militar.

Questão Derivada 3: Dado o diferencial de capacidade de gerar força, os militares do sexo feminino podem ocupar qualquer posição na guarnição de um obus rebocado?

Sim. Embora a prestação física de um elemento feminino apresente um rendimento inferior ao dos elementos masculinos, para a situação em concreto e em teoria, é possível desenvolver níveis de prestação que garantam o cumprimento da missão. Atendendo aos fatores de produção de força no corpo humano, estes deverão ser desenvolvidos de forma específica nos elementos femininos para que, principalmente, os valores de força sejam maximizados.

Questão Derivada 4: Quais as exigências físicas necessárias nos “novos” TO?

As exigências físicas nos atuais TO continuam a ser extremamente elevadas e requerem uma preparação completa. Contudo, na AC as alterações ao nível da exigência física necessária por parte dos militares para o cumprimento das diversas missões são reduzidas, ou seja, devido às semelhanças que se mantêm nos materiais actualmente em uso, concretamente aos materiais rebocados, não existem grandes diferenças dos TO convencionais para os atuais, mantendo-se esta exigência física extraordinariamente elevada. Todavia, não deixa de ser indispensável que a preparação física do militar seja a melhor possível, procurando em todos os momentos desenvolver atividades que promovam

o progresso das capacidades motoras condicionais, em particular a força e a resistência, e coordenativas, especificamente a capacidade de antecipação, capacidade de coordenação, capacidade de controlo motor e a capacidade de reação motora.

5.2.3. Questão Central

A QC que inicialmente foi formulada para dar resposta no final da investigação é: Quais as implicações do treino físico para as secções de obus rebocado face às exigências físicas do combate?

Efetivamente, verificámos implicações positivas ao nível do treino físico através da aplicação de um plano de treino específico que potenciou e desenvolveu melhorias no desempenho físico dos militares que o realizaram, acarretando benefícios para as secções de obus rebocado face às exigências físicas do combate.

Em favor das exigências do combate, na formação dos militares está presente o pilar da formação física. No seio do Exército, o REFE serve de base para todas as atividades que são desenvolvidas tendo como objetivo o progresso desse pilar. Contudo, tendo em conta a especificidade de certas funções, surge a necessidade de aplicar um plano de treino adequado às tarefas que serão desempenhadas para que existam benefícios ao nível da execução da tarefa.

De acordo com o estudo realizado, foi possível verificar que as atividades e métodos de treino regulados no REFE, e que são aqueles que são ministrados atualmente no Exército, são insuficientes. Tendo em conta este ponto, salienta-se a importância de adequar todos os métodos de treino de acordo com o desempenho de funções, para que seja possível tirar o maior rendimento de qualquer militar, através da criação e desenvolvimento de planos de treino específicos com base nas funções e na exigência das tarefas.

5.3. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos e apresentados, podemos dizer que a aplicação de um plano de treino específico potencia e desenvolve o desempenho físico dos elementos que o executam.

Porém, é importante realçar que é necessário seguir um critério rigoroso e ter em conta procedimentos iniciais com vista à criação do plano de treino de acordo com os objetivos previamente estabelecidos a atingir. Em primeiro lugar, é essencial que seja feita uma análise cuidadosa aos movimentos realizados durante a tarefa ou atividade desportiva que se procura melhorar, para que seja realizado um estudo acerca dos segmentos constituintes do corpo que são mais trabalhados, tornando possível desta forma desenvolver ou estabelecer exercícios específicos para esses segmentos.

Em segundo lugar, é indispensável estabelecer quais são as capacidades motoras que pretendem ser desenvolvidas através do treino, especificando também qual o objetivo que se deseja atingir ou potenciar.

A definição desse treino tem obrigatoriamente que adotar os princípios biológicos, metodológicos e pedagógicos do treino, os seus métodos, concretamente o tipo de trabalho muscular, o modo de aplicação da força e as características da dinâmica da carga, realizando numa primeira fase todos os testes e avaliações necessárias para a obtenção de todos os dados relativos aos indivíduos que irão executar esse plano de treino.

Os domínios do treino são também fundamentais para que exista um equilíbrio saudável entre a natureza do exercício de treino, os recursos que são exigidos aos praticantes (domínio funcional) e os fatores que têm por finalidade a conceção de um plano de treino (domínio morfológico).

Por último, as componentes estruturais do treino têm que ser previamente definidas na medida em que a duração, o volume, a intensidade e a densidade são aspetos em estreita relação com os métodos de treino, especificamente com as características da dinâmica da carga.

Em suma, cumprindo todos os procedimentos e fatores de forma criteriosa, sem desprezar qualquer um dos passos, torna-se possível atingir a finalidade última do treino e contribuir para o cumprimento das missões da guarnição em geral, com vista a ser viável atingir-se um rendimento máximo, economizando tempo para a realização de todas as outras tarefas.

5.4. Limitações da Investigação

No decorrer da elaboração da investigação surgiram algumas dificuldades que importam realçar. Em primeiro lugar, a dimensão da amostra utilizada para a aplicação da

técnica da observação, tudo isto gerado pelo facto de ser a única secção existente do obus em estudo no MAFF na EA, o que implicou apenas a utilização dos dois serventes carregadores e inviabilizou a utilização de elementos do género feminino pela sua inexistência nessa secção.

Em segundo lugar, a secção e os militares do MAFF, utilizados como amostra para a realização da investigação na EA, deslocavam-se bastantes vezes à unidade militar de Vendas Novas, à data designado por Pólo Permanente de Formação, o que trouxe algumas dificuldades na aplicação do plano de treino e na realização de todos os testes iniciais e finais.

Por outro lado, toda a bibliografia e documentos oficiais encontrados e utilizados acerca de todos os aspetos do obus M114A1 155mm/23 são antigos o que dificultou a investigação.

5.5. Recomendações e Propostas de Investigação

Este trabalho de investigação pode gerar diversos temas subsequentes. No caso concreto da AC, este estudo pode ser aplicado aos materiais de AC com o sistema de locomoção auto-propulsado, na medida em que as características das munições são idênticas, mas o espaço destinado às tarefas dos serventes carregadores é menor, implicando diferenças nos seus movimentos. Por outro lado, pode ser estimulante desenvolver outras investigações acerca de outras tarefas críticas que existam na guarnição de um obus rebocado.

No caso particular das especialidades de Infantaria e Cavalaria, a investigação poderia ser direccionada para as suas guarnições, tarefas críticas e os sistemas de armas utilizados, o que implicaria a realização de um estudo equivalente de acordo com as necessidades e objetivos que se pretendiam alcançar.

Bibliografia

- Academia Militar. (2013). *NEP 520/2ª/29ABR13/AM*. Lisboa: Academia Militar.
- Área Militar (2012). Artilharia de Médio/Longo Alcance. Retirado em 10 de Fevereiro de 2014, de <http://www.areamilitar.net/directorio/can>.
- Baptista, D. (2013). *A Importância da Educação Física Militar, para Ministar Treino da Guarnição de Carros de Combate*. Dissertação de Mestrado, Academia Militar, Lisboa, Portugal.
- Carvalho, A. (1994). *Desenvolvimento, Capacidades Motoras e Rendimento Motor*. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, Portugal.
- Castelo, J., Barreto, H., Alves, F., Santos, P., Carvalho, J., & Vieira, J. (2000). *Metodologia do Treino Desportivo*. Lisboa: Edições FMH.
- Correia, P., Pascoal, A., Espanha, M., Cabri, J., & Silva, P. (2006). *Aparelho Locomotor e Análise do Movimento. Estudos Práticos para Anatmofisiologia e Cinesiologia*. Lisboa: Edições FMH.
- Defense Video & Image distribution System (2013). News. Retirado em 12 de Fevereiro de 2014, de <http://dvidshub.net/news>.
- Department of the Army. (1991). *Technical Manual Operator's Manual For Howitzer Medium Towed: 155-mm, M198*. Washington.
- EME (1988). *MC 20-15 Bateria de bocas de Fogo de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.
- EME (1991). *MC 20-48 Instrução do Artilheiro Servente do Obus M114 155 mm/23*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (no prelo). *MT 20 – Manual de Munições de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.

EME. (2003). *MT 20 – Manual do Obus M119 105mm LG/30/m98*. Lisboa: Exército Português.

EME. (2012). *PDE 3-38-13 Tiro de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.

EME. (2002). *Regulamento de Educação Física do Exército*. Lisboa: Exército Português.

Espanha, M. (2006). *Anatomofisiologia. Tomo I. Sistema Osteo-Articular*. Lisboa: Edições FMH.

Estriga, H., Alves, J. (2010). Escola Prática de Artilharia. As Armas e as Munições na Artilharia de Campanha. *Boletim de Informação e Divulgação, Ano XI/II Série*, 23-30.

Exército Português (2010). Unidades. Estabelecimentos de Ensino. Escola das Armas. Retirado em 10 de Fevereiro de 2014, de <http://www.exercito.pt/unidades/paginas/estabelecimentos>.

Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica. Fundamentos. Métodos e Técnicas*. 3ª Edição. Lisboa: Instituto Piaget.

Guedes, P., & Guedes, E. (2006) *Manual Prático Para Avaliação em Educação Física*. 1ª Edição, São Paulo: Editora Manole.

Hamill, J., & Knutzen, M. (1999). *Bases Biomecânicas do Movimento Humano*. 3ª Edição. São Paulo: Editora Manole.

McArdle, W., Katch, F., & Katch, V. (1992). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Melo, F. (1997). *Desenvolvimento das Capacidades Motoras em Jovens Desportistas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, Portugal.

Oliveira, A., Dagnone, D, Vilela, G, & Hauser, M. (2011). *A Cinesiologia*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 1º Edição. Lisboa: Gradiva.

Rodrigues, M. (2000). *O Treino da Força nas Condições da Aula de Educação Física*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

Sarmiento, M. (2008). *Guia Prático sobre a Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.

Serafim, G. (2011). *Proposta de Testes Físicos Para Descoberta de Possíveis Talentos no Atletismo*. Trabalho Para a Obtenção do Grau de Bacharelato, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, Brasil.

Silva, A. (2006). *Flexibilidade e Meio Envolvente*. Dissertação de Mestrado, Universidade da Madeira, Funchal, Portugal.

Apêndices

Apêndice A – Posições em Combate da Guarnição

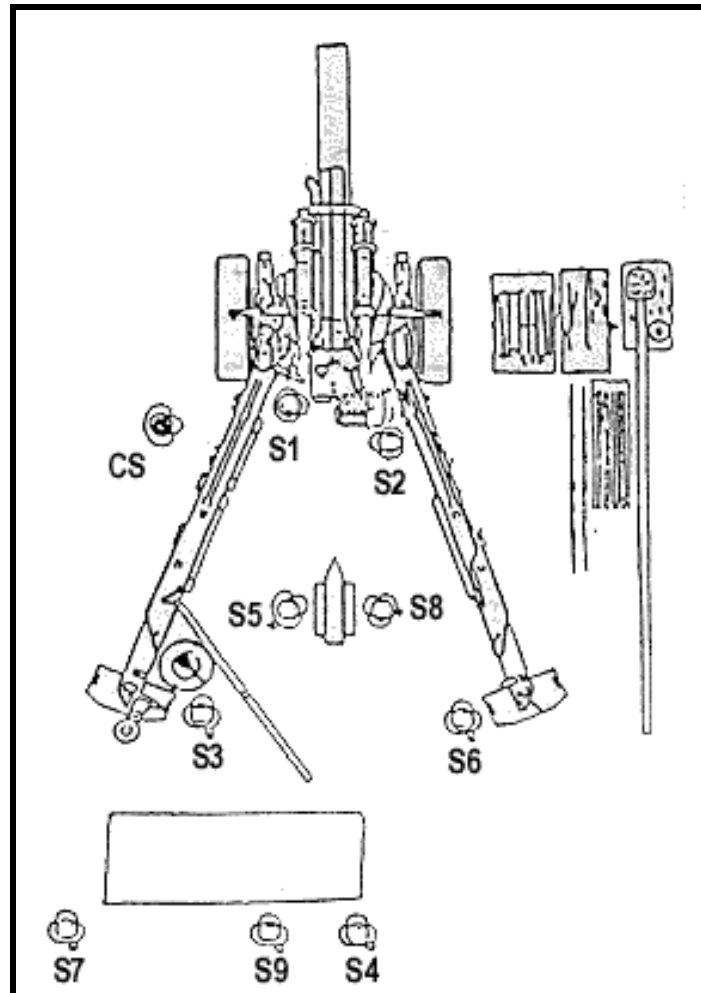


Figura nº 8 – Posições Iniciais da Guarnição em Combate.

Fonte: EME, 1991, p. 86.

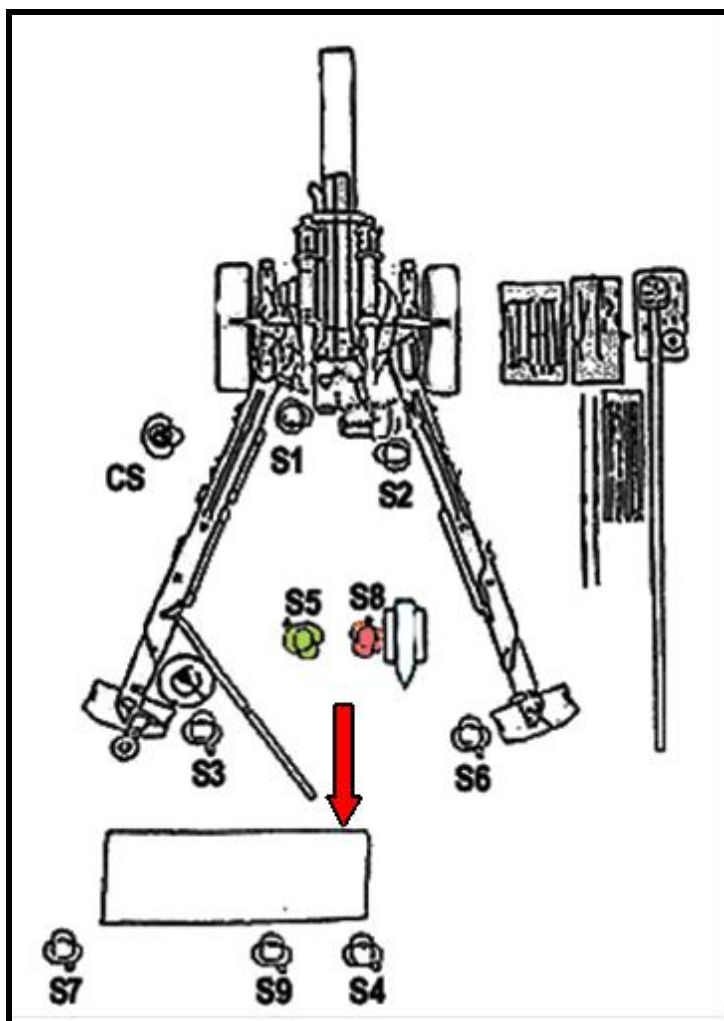


Figura nº 9 – Deslocamento dos Serventes Carregadores da Posição Inicial ao Tapete de Munições.

Fonte: Adaptado de EME, 1991.

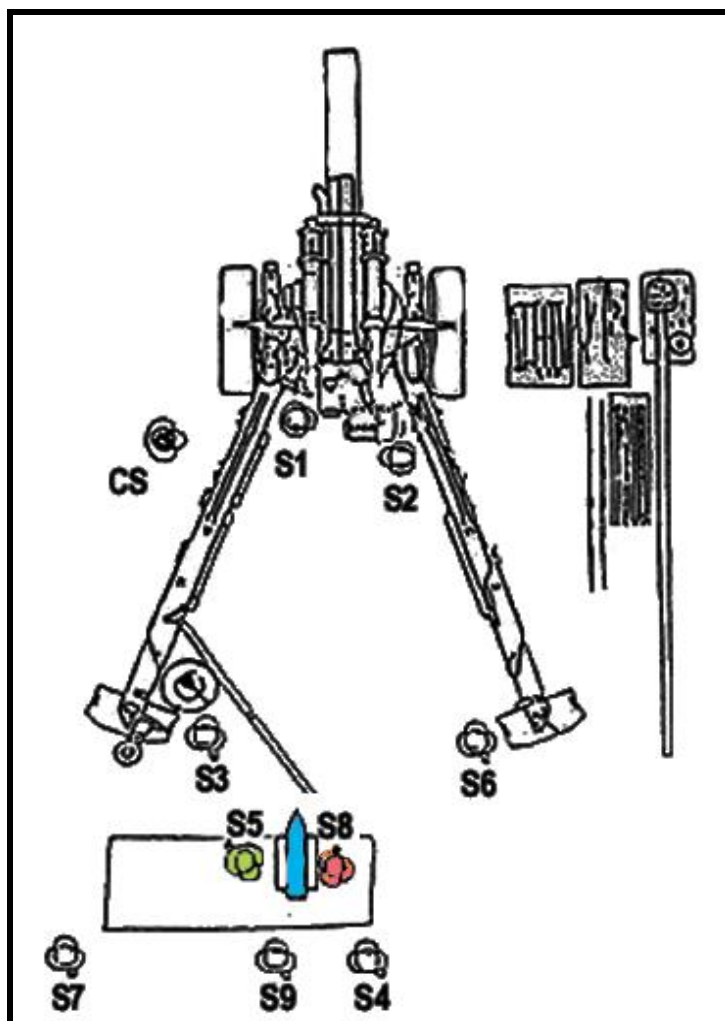


Figura nº 10 – Deslocamento dos Serventes Carregadores do Tapete de Munições à Culatra.

Fonte: Adaptado de EME, 1991.

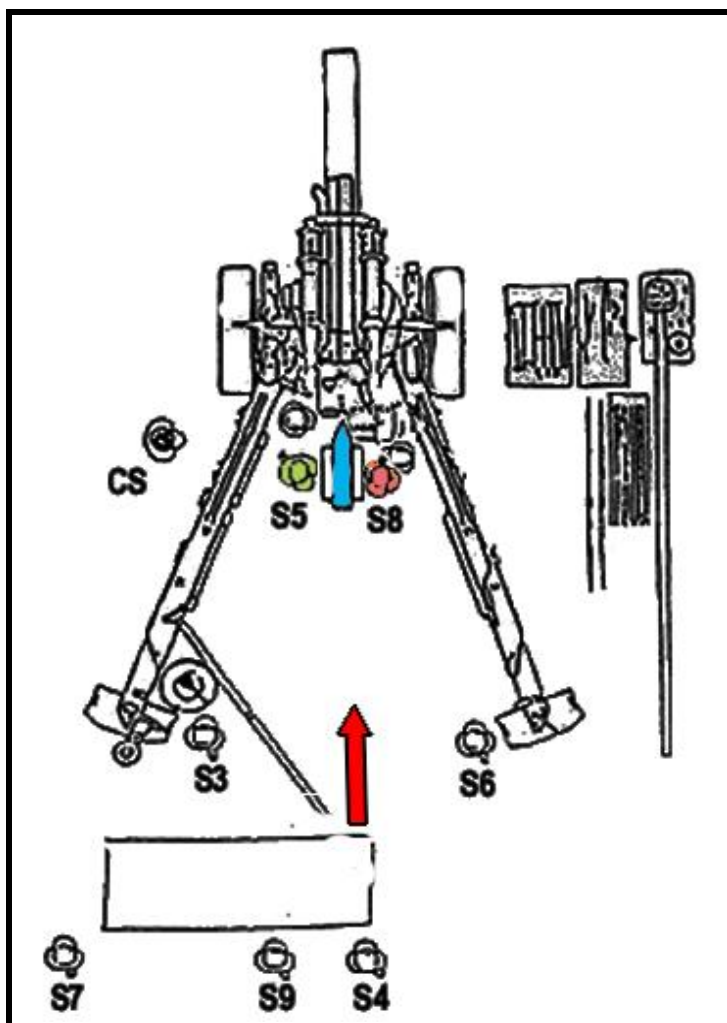


Figura nº 11 – Posições dos Serventes Carregadores no Carregamento do Obus.

Fonte: Adaptado de EME, 1991.

Apêndice B – Princípios do Treino

Quadro nº 4 – Princípios do Treino.

Fonte: Adaptado de Castelo et. al., 2000.

Princípios do Treino	
Metodológicos	Pedagógicos
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Relação Ótima entre o Exercício e o Repouso	<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Atividade Consciente
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Continuidade da Aplicação do Exercício de Treino	<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Sistematização
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Progressividade do Exercício de Treino	<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Atividade Apreensível
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Ciclicidade do Exercício	<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Estabilidade e Desenvolvimento das Capacidades do Praticante
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Individualização do Exercício de Treino	
<ul style="list-style-type: none">• Princípio da Multilateralidade	

Em relação aos princípios metodológicos do treino, o princípio da relação ótima entre o exercício e o repouso procura responder a duas questões fundamentais: a determinação do exercício ótimo e a determinação do momento ótimo de aplicação de um novo exercício, de forma a recrutar de forma equilibrada os recursos informacionais, energéticos e afetivos (Castelo et. al., 2000).

O princípio da continuidade da aplicação do exercício de treino diz que, para haver uma adaptação, deve existir uma sistematização do trabalho do treino, não havendo uma quebra na sua continuidade. O processo de treino deve ser contínuo (Castelo et. al., 2000).

O princípio da progressividade do exercício de treino caracteriza-se por uma aplicação de exercícios de treino com uma complexidade e dificuldades mais elevadas, na

medida em que existe uma adaptação do organismo após a aplicação de um ou série de exercícios, podendo verificar-se um estado de estagnação (Castelo et. al., 2000).

O princípio da ciclicidade do exercício de treino provém essencialmente do planeamento do treino, a partir do qual se determina a necessidade de repetir de forma metódica os fatores dinâmicos do treino em causa, e de alterar de acordo com uma sequência lógica em função dos períodos de treino (Castelo et. al., 2000).

O princípio da individualização do exercício de treino refere que pelo facto de cada praticante reagir e adaptar-se de forma diferente a um ou série de exercícios idênticos, é obrigatório uma estreita individualização dos meios e métodos a utilizar, que deverão responder às necessidades individuais de cada praticante (Castelo et. al., 2000).

O princípio da multilateralidade diz que o êxito numa modalidade desportiva exclusiva não assenta apenas na sua prática específica, ou seja, o desenvolvimento das capacidades tem que ser realizado como um todo, não excluindo qualquer uma delas (Castelo et. al., 2000).

Relativamente aos princípios pedagógicos, o princípio da atividade consciente relaciona a compreensão clara dos objetivos do treino e os conteúdos para a concretização destes por parte dos praticantes com os níveis de performance que serão alcançados, sendo essencial uma explicação inicial das finalidades do exercício de treino (Castelo et. al., 2000).

O princípio da sistematização diz que para a aquisição de capacidades específicas, os praticantes passam por um conjunto de fases que são traduzidas pela aplicação de um conjunto de exercícios de treino aplicados num formato organizado e adaptado como um todo (Castelo et. al., 2000).

O princípio da atividade compreensível constitui um ajuste entre a complexidade e a dificuldade do exercício de treino, de acordo com as capacidades dos praticantes, estabelecendo a sua exigência do simples para o complexo (Castelo et. al., 2000).

Por último, o princípio da estabilidade e desenvolvimento das capacidades do praticante diz que para o êxito do exercício de treino é necessário que os praticantes passem por um ciclo de aquisição, estabilização e desenvolvimento das capacidades (Castelo et. al., 2000).

Apêndice C – Teste da Carga Submáxima

Data: 21/02/2014

Local: EA, Mafra.

Quadro nº 5 – Dados do Teste da Carga Submáxima.

Fonte: Autor.

Teste da Carga Submáxima		
	S5	S8
Nº de Repetições dos MS com 85kg	9	7
Nº de Repetições dos MI com 130kg	6	10
RM dos MS	104kg	99kg
50% da RM dos MS	52kg	50kg
70% da RM dos MS	73kg	69kg
RM dos MI	163kg	148kg
50% da RM dos MI	74kg	82kg
70% da RM dos MI	104kg	114kg

Para o teste da carga submáxima, foram realizados os exercícios de supino e agachamento com peso. Para os MS, realizou-se o exercício de supino com peso (ver

figura nº 12). A PI do exercício de supino é executada com o tronco assente num banco horizontal. Com a extensão dos braços, os antebraços em pronação seguram a barra com peso e esta é elevada. A PInt é tomada com a flexão dos braços e a barra desce até existir um ângulo de noventa graus entre braços e antebraços. A PF é o retorno à PI.



Figura nº 12 – PI e PF do Exercício de Supino Com Peso.

Fonte: Autor.

De forma a avaliar a força dos MI, foi utilizado o exercício de agachamento com peso (ver figura nº 13). Partindo da posição anatómica, a PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos e os antebraços em pronação. Os membros inferiores encontram-se ligeiramente afastados. A PInt é executada por uma flexão de tronco e coxas, baixando a barra até ao solo. Este exercício desenvolve os membros inferiores, coxas e pernas e o movimento é parcial. A PF é o retorno à PI.



Figura nº 13 – PI e PF do Exercício de Agachamento Com Peso.

Fonte: Autor.

Apêndice D – Teste Burpee

Data: 21/02/2014

Local: EA, Mafra.



Figura nº 14 – Posições Para a Execução do Teste de Burpee.

Fonte: Autor.

Quadro nº 6 – Dados dos Militares na Avaliação Inicial e Final na Realização do Teste de Burpee.

Fonte: Autor.

Dados Teste de Burpee							
Avaliação Inicial							
Função	Idade	Peso	Altura	BPM Inicial	BPM Final	BPM Final após 1 minuto	Número de repetições
S5	21	72kg	1,81m	113	183	155	27
S8	23	72kg	1,72m	112	167	154	25
Avaliação Final							
S5	21	72kg	1,81m	99	168	148	29
S8	23	73kg	1,72m	96	166	144	28

De forma a avaliar a frequência cardíaca e a reação aos estímulos dos serventes medimos os Batimentos por Minuto (BPM), como mostra o quadro nº 5, utilizando para o efeito cardiófrequencímetros. Assim medimos os batimentos cardíacos antes da realização da atividade, logo após o fim da atividade e após um minuto do fim da atividade. A adaptação é definida por ser “a reação natural do organismo quando as cargas de treino são aplicadas regular, metódica e sistematicamente criando um novo estado de equilíbrio qualitativamente superior através de progressivas modificações neurológicas, biológicas, fisiológicas e psicológicas” (Castelo et. al., 2000, p. 13), tendo o ser humano a capacidade de reagir a estímulos quando estes são aplicados de forma regular, potenciando assim o aumento do rendimento físico.

Como se constata no quadro acima, o número de repetições realizados pelos serventes carregadores após as quatro semanas de aplicação do programa de treino aumentou. No caso do S5, a variação foi de duas repetições, ao passo que o número de repetições do S8 teve um aumento de três.

No caso dos BPM, as medições iniciais diminuíram da avaliação inicial para a avaliação final, cerca de 15 BPM. No caso das medições realizadas aos BPM imediatamente após o fim da execução dos exercícios, os valores apresentados no quadro também demonstram que existiu uma diminuição. Nas medições efectuados um minuto após o fim da realização dos exercícios, os valores obtidos foram menores, cerca de 10 BPM.

Apêndice E – Recursos Materiais da EA de EFM



Figura nº 15 – Ginásio de Musculação da EA.

Fonte: Autor.







Figura nº 16 – Pavilhão Gimnodesportivo da EA.

Fonte: Autor.

Apêndice F – Exercícios e Plano de Treino

Quadro nº 7 – Exercícios Específicos do Plano de Treino.









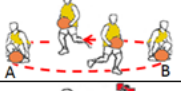

Fonte: Autor.

EXERCÍCIOS ESPECÍFICOS PARA AS FUNÇÕES DE S5 E S8							
Exercícios		Movimento	Desenvolvimento	Objetivos			
Diagrama	Nome			1ª Semana	2ª Semana	3ª Seman a	4ª Seman a
	Agachamento com peso	Parcial	Músculos dos membros inferiores: pernas e coxas	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares	---	---
	Flexão dos antebraços com peso	Parcial	Músculos dos membros superiores: antebraços	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares	---	---
	Extensão superior dos braços com peso	Parcial	Músculos dos membros superiores: braços e antebraços	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares	---	---
	Agachamento, flexão dos antebraços e extensão superior dos braços com peso	Completo	Músculos dos membros superiores e inferiores e coordenação do movimento	---	---	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares

	Sprint com peso	Completo	Anaeróbia láctica	Adaptação	Aumento da intensidade	Aumento da intensidade	Aumento da intensidade
	Flexão de coxas suspenso em barra fixa	Estabilizador	Músculos anteriores do abdómen	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares	Aumento da intensidade	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares
	Abdominais com elevação lateral de peso	Estabilizador	Músculos anteriores do abdómen	Adaptação	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares	Aumento da intensidade	Aumento da intensidade e adaptação aos factores musculares

Quadro nº 8 – Plano de Treino Específico.

Fonte: Autor.

PLANO DE TREINO ESPECÍFICO PARA AS FUNÇÕES DE S5 E S8 – Obus M114 155mm/23 – 1ª e 2ª semanas										
1ª Semana – 3 Séries com 1 minuto de intervalo / 2ª Semana – 3 Séries com 2 minutos de intervalo										
Exercícios		1ª semana – Força de Resistência – Vgl. Exercício – Rápida	Peso Kg	Nº Repetições	Intervalo (segundos)	2ª semana – Força Rápida – Vgl. Exercício – Rápida	Peso Kg	Nº Repetições	Intervalo (segundos)	Observações
	Agachamento com peso		S5 – 74kg S8 – 82kg	15	30''		S5 – 104kg S8 – 114kg	10	30''	A PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos com os antebraços em pronação. Os membros inferiores encontram-se ligeiramente afastados. A PI é executada por uma flexão de tronco e coxas, baixando a barra até ao solo.
	Extensão superior dos braços com peso		S5 – 52kg S8 – 50kg	15	30''		S5 – 73kg S8 – 69kg	10	30''	A PI é tomada com os membros inferiores ligeiramente afastados e as mãos a agarrarem a barra com peso através da flexão dos antebraços. Na PI executa-se uma extensão superior dos braços, elevando a barra por cima da cabeça.
	Sprint com peso		15	15 trajetos	30''		20	12 trajetos	30''	A PI é tomada com os membros inferiores ligeiramente afastados, com um peso agarrado pelas mãos. De seguida executa-se um sprint entre dois pontos distanciados entre si dez metros e à chegada executa-se uma flexão das coxas, tocando com o peso no solo, sendo esta a PI.
	Flexão de coxas suspenso em barra fixa		---	15	30''		---	12	30''	A PI é tomada com a suspensão na barra fixa, realizada com as mãos a agarrarem a barra através da extensão superior dos braços, ficando todos os outros segmentos sem tocar o solo. E executada uma flexão de coxas até ao ponto mais elevado possível, atingindo a PI.
	Flexão dos antebraços com peso		S5 – 73kg S8 – 69kg	12	30''		S5 – 73kg S8 – 69kg	10	30''	A PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos e os antebraços em pronação e os membros inferiores ligeiramente afastados. A PI executa-se através de uma flexão dos antebraços elevando a barra com peso.
	Abdominais com elevação lateral de peso		10	10 para cada lado	30''		10	6 para cada lado	30''	A PI é iniciada com a adução dos braços para o lado direito enquanto as mãos agarram num peso, permanecendo os membros inferiores ligeiramente afastados. A PI é executada com a abdução dos braços para o lado contrário, neste caso o lado esquerdo, elevando o peso o mais possível.
PLANO DE TREINO ESPECÍFICO PARA AS FUNÇÕES DE S5 E S8 – Obus M114 155mm/23 – 3ª e 4ª semanas										
3ª semana – 4 Séries com 3 minutos de intervalo / 4ª semana – 5 Séries com 4 minutos de intervalo										
Exercícios		3ª semana – Força Rápida – Vgl. Exercício – Rápida	Peso Kg	Nº Repetições	Intervalo (segundos)	4ª semana – Força Rápida – Vgl. Exercício – Rápida	Peso Kg	Nº Repetições	Intervalo (segundos)	Observações
	Agachamento, flexão dos antebraços e extensão superior dos braços com peso		S5 – 73kg S8 – 69kg	10	30''		S5 – 73kg S8 – 69kg	10	30''	A PI é tomada com a barra com peso agarrada pelas mãos em pronação com os membros inferiores ligeiramente afastados. De seguida executa-se uma flexão de tronco e coxas, baixando a barra até ao solo. Retorna-se à PI através de uma extensão de coxas e tronco. Para a nova PI, executa-se uma flexão dos antebraços elevando a barra. A partir daí, realiza-se a extensão superior dos braços, elevando a barra por cima da cabeça sendo esta outra PI.
	Flexão de coxas suspenso em barra fixa		---	10	30''		---	10	30''	Nada a referir.
	Sprint com peso		20	10 trajetos	30''		20	10 trajetos	30''	Nada a referir.
	Abdominais com elevação lateral de peso		15	6 para cada lado	30''		15	6 para cada lado	30''	Nada a referir.

Apêndice G – Treino em Relação aos Objetivos a Desenvolver – Volume e Intensidade

Quadro nº 9 – Treino em Relação aos Objetivos a Desenvolver – Volume e Intensidade.

Fonte: Adaptado de Guedes & Guedes, 2006.

Treino e Objetivos a Desenvolver					
Objetivo	% 1 RM	Repetições	Séries	Velocidade de Execução	Intervalo entre Séries
Força de Resistência	40 a 60	12 a 25	1 a 3	Média	30s a 1m
Força Explosiva ou Rápida	60 a 80	6 a 12	3 a 6	Rápida	2m a 5m

Apêndice H – Os Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos

H.1. Os Músculos do Tronco

Quadro nº 10 – Músculos responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Tronco.

Fonte: Adaptado de Correia et. al., 2006.

Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Tronco		
Movimento	Flexão	Extensão
Músculos	Reto do Abdômen	Músculos da Massa Comum
	Grande Oblíquo	Interespinhosos
	Pequeno Oblíquo	Intertransversários
	Psoas-Ilíaco	Grande Dorsal
	Reto Femoral	Trapézio
	Costureiro	

H.2. Os Músculos do Braço

Quadro nº 11 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos no Braço.

Fonte: Adaptado de Correia et. al., 2006.

Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Braço				
Movimento	Flexão	Extensão	Adução	Abdução
Músculos	Deltoide Anterior	Deltoide Posterior	Grande Dorsal	Deltoide
	Grande Peitoral	Grande Dorsal	Grande Peitoral	Supraespinhoso
	Coraco-Braquial	Grande Redondo	Grande Redondo	
	Bicípite Braquial	Longa Porção do Tricípite Braquial	Coraco-Braquial	

H.3. Os Músculos do Antebraço

Quadro nº 12 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Antebraço.

Fonte: Adaptado de Correia et. al., 2006.

Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos no Antebraço				
Movimento	Flexão	Extensão	Pronação	Supinação
Músculos	Bicípite Braquial	Tricípite Braquial	Redondo Pronador	Bicípite Braquial
	Braquial Anterior	Ancóneo	Quadrado Pronador	Curto Supinador
	Longo Supinador			Longo Supinador
	Grande Palmar			
	Redondo Pronador			
	Cubital Anterior			
	Flexor Comum Superficial dos Dedos			

H.4. Os Músculos da Coxa

Quadro nº 13 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Coxa.

Fonte: Adaptado de Correia et. al., 2006.

Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Coxa		
Movimento	Flexão	Extensão
Músculos	Psoas-Ilíaco	Grande Glúteo
	Reto Femoral	Bicípite Crural
	Tensor da Fascia Lata	Semimembranoso
	Pequeno Glúteo	Semitendinoso
	Costureiro	

H.5. Os Músculos da Perna

Quadro nº 14 – Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Perna.

Fonte: Adaptado de Correia et. al., 2006.

Músculos Responsáveis Pelos Movimentos Básicos na Perna		
Movimento	Flexão	Extensão
Músculos	Semitendinoso	Quadricípite Crural
	Semimembranoso	
	Bicípite Crural	
	Popliteo	
	Gêmeos	

Anexos

Anexo A – Quadro Orgânico da EA

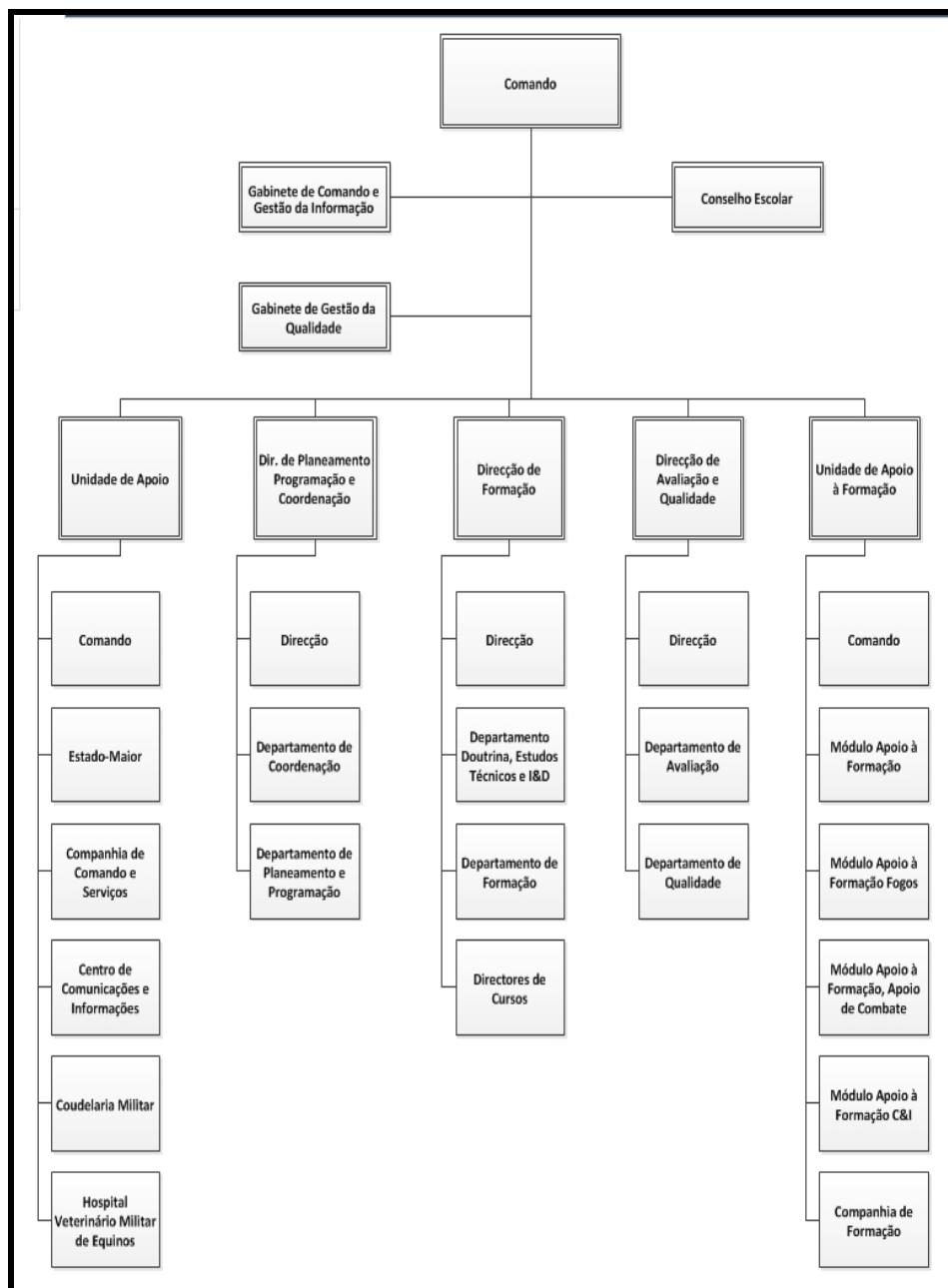


Figura n° 17 – Quadro Orgânico da EA.

Fonte: <http://www.exercito.pt>.



Figura nº 18 – Quadro Orgânico da EA da EFM.

Fonte: <http://www.exercito.pt>.

Anexo B – Segmentos Constituintes do Corpo Humano

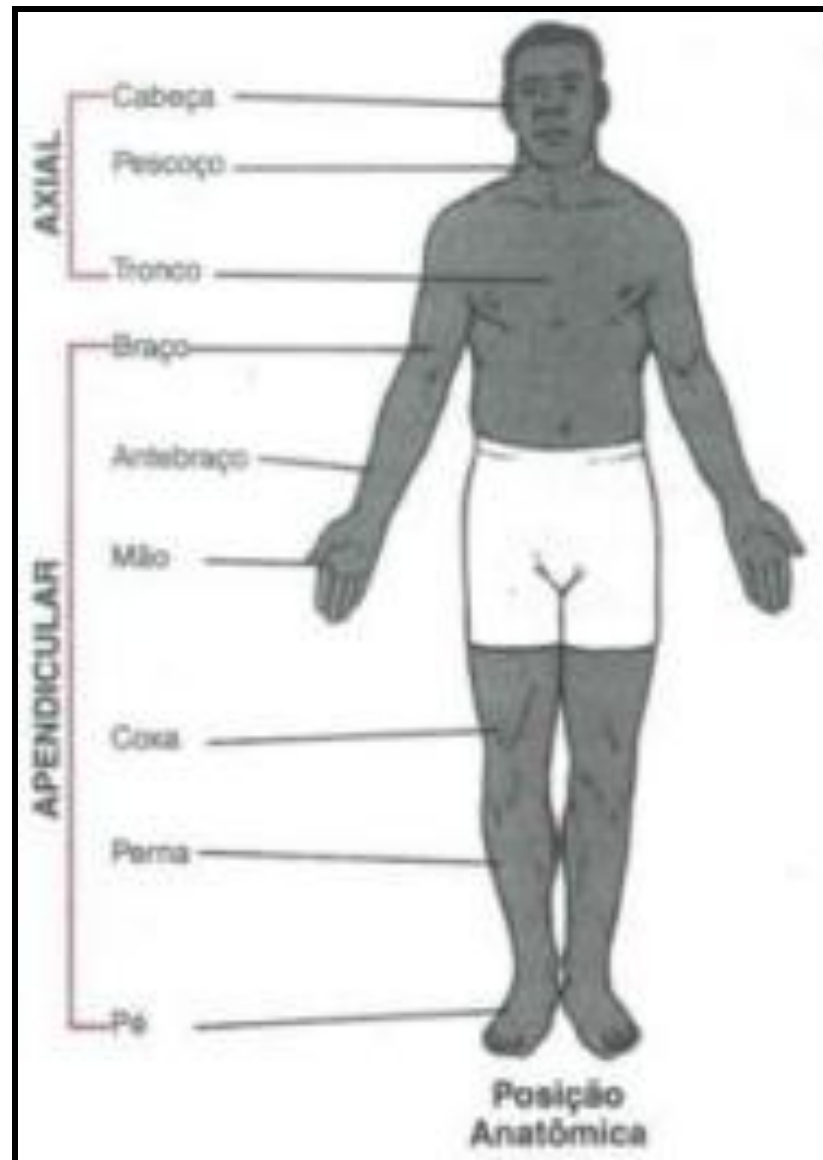


Figura nº 19 – Segmentos Constituintes do Corpo Humano.

Fonte: Hamill & Knutzen, 1999, p. 12.

Anexo C – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Tronco



Figura nº 20 – O Movimento de Flexão do Tronco.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 164.



Figura nº 21 – O Movimento de Extensão do Tronco.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 164.

Anexo D – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Braço



Figura nº 22 – O Movimento de Flexão do Braço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 166.

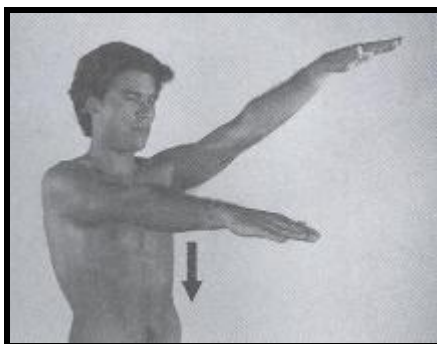


Figura nº 23 – O Movimento de Extensão do Braço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 166.



Figura nº 24 – O Movimento de Adução do Braço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 167.



Figura nº 25 – O Movimento de Abdução do Braço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 167.

Anexo E – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares do Antebraço



Figura nº 26 – O Movimento de Flexão do Antebraço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 168.



Figura nº 27 – O Movimento de Extensão do Antebraço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 168.



Figura nº 28 – O Movimento de Pronação do Antebraço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 168.



Figura nº 29 – O Movimento de Supinação do Antebraço.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 168.

Anexo F – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares da Coxa



Figura nº 30 – O Movimento de Flexão da Coxa.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 172.



Figura nº 31 – O Movimento de Extensão da Coxa.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 172.

Anexo G – Os Movimentos Básicos e as Ações Musculares da Perna



Figura nº 32 – O Movimento de Flexão da Perna.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 174.

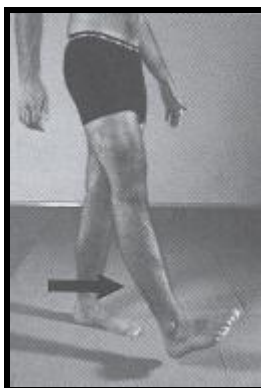


Figura nº 33 – O Movimento de Extensão da Perna.

Fonte: Correia et. al., 2006, p. 174.